

Berichte

des

Deutschen Wetterdienstes

Nr. 110
(Band 15)

DK 551.506.2:551.582

**Das Klima Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts
nach Beobachtungen von Tycho de Brahe auf Hven,
Leonhard III. Treuttwein in Fürstenfeld und David Fabricius
in Ostfriesland**

von

WALTER LENKE
(mit 3 Abbildungen im Text und 6 Tabellen)

Offenbach a. M. 1968
Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

Inhalt

	Seite
Zusammenfassung	3
Abstract	3
1. Einleitung	3
2. Tycho de Brahes meteorologisches Tagebuch (1582—1597)	5
3. Der Schreibkalender des Abtes Leonhard III. Treuttwein von Fürstenfeld (1587—1593)	6
4. Das Calendarium Historicum des Pastors David Fabricius in Ostfriesland (1586—1612)	7
4. 1. Allgemeines über den Beobachter, das Tagebuch, die Beobachtungsorte und die Witterungsangaben	7
4. 2. Wind	9
4. 2. 1. Windrichtungen	9
4. 2. 2. Starke Winde und Stürme	9
4. 3. Fröste	10
4. 3. 1. Art der Angabe des Frostes	10
4. 3. 2. Ergebnisse der Auswertung	11
4. 4. Heiße und warme Tage	12
4. 4. 1. Einordnung der gebrauchten Ausdrücke	12
4. 4. 2. Ergebnisse der Auswertung	13
4. 5. Niederschläge	13
4. 5. 1. Allgemeines zur Auswertung	13
4. 5. 2. Häufigkeit des Schneefalls	14
4. 5. 3. Zahl der Tage mit Hagel und Graupel	14
4. 5. 4. Zahl der Tage mit Nebel	14
4. 5. 5. Zahl aller Tage mit Niederschlag	14
4. 6. Gewitter	15
4. 7. Reif und Rauhreif	15
4. 8. Nordlicht	15
4. 9. Der mittlere Ablauf des Jahres nach Häufigkeitswerten einzelner Kalendertage von 1590, 1593 bis 1605 und 1607 bis 1612 für Tage mit Niederschlag, Schnee, Wärme, Frost und Gewitter	17
4. 9. 1. Bedeutung dieser Darstellung	17
4. 9. 2. Zahl der Tage mit Niederschlag, Schneefall, Wärme, Frost und Gewitter	17
4. 9. 3. Einzelne Witterungssingularitäten	17
5. Witterungsabläufe in den einzelnen Monaten nach den täglichen Beobachtungen	19
5. 1. Witterungsabläufe in Fürstenfeldbruck in den Jahren 1587—1593 nach den Aufzeichnungen von Leonhard III. Treuttwein	19
5. 2. Witterungsabläufe in Resterhave — Osteel in den Jahren 1586, 1593—1612 nach dem Tagebuch von D. Fabricius	21
6. Vergleich der monatlichen Zahl der Tage mit Niederschlag von Hven, Fürsten- feld und Resterhave — Osteel	28
7. Tabellen der monatlichen und jährlichen Häufigkeiten einzelner Elemente	29
Literatur	49

Anschrift des Verfassers:

Dr. W. Lenke, 605 Offenbach, Frankfurter Straße 135,
Deutscher Wetterdienst, Zentralamt, Abt. Klimatologie

Zusammenfassung

Neben der schon untersuchten Reihe von Tycho de Brahe (1582—1597) werden in dieser Arbeit vor allem die beiden Beobachtungsreihen von Leonhard III. von Fürstenfeld (1587—1593) und David Fabricius (1586—1612) behandelt. Diese drei Reihen haben deshalb besondere klimatologische Bedeutung, weil sie vor und während der Gletschervorstöße liegen, die in den Ost- und Westalpen zwischen 1600 und 1650 nachgewiesen wurden und mit einer vorangehenden Verschlechterung des Klimas in Zusammenhang stehen sollen. Die Frage, ob sich solche Witterungsverhältnisse mit den vorinstrumentellen Beobachtungen jener Zeit nachweisen lassen, kann bejaht werden. Die Untersuchungen ergaben übereinstimmend, daß häufige Ostwetterlagen den Wintermonaten ein im Vergleich zur Neuzeit zu kaltes und schneereiches Klima gaben, und daß die Sommermonate bei besonders häufigen West-, Nordwest- und Nordwinden im Mittel durch größere Unbeständigkeit und offenbar auch zu kühle Witterung gekennzeichnet waren.

Abstract

Besides the observation series of Tycho de Brahe (1582—1597) which has already been examined the two series of Leonhard III. von Fürstenfeld (1587—1593) and David Fabricius (1586—1612) receive particular treatment in this work. These three series are of a special climatological importance as they fall before and between the advances of the glaciers whose existence in the Eastern and Western Alps between 1600 und 1650 has been proved. They are said to be in connexion with a preceding weather deterioration. The question whether such weather conditions can be proved by observations made before any instruments were available, has to be answered in the affirmative. In spite of the considerable distances between the places of observation all three studies agree in that they show that frequent easterly flow patterns in the winter month brought colder and snowier climate compared with modern times. The summer months were on an average marked by rather unsettled weather and evidently a cooler climate with very frequent west, northwest und north winds.

1. Einleitung

Vergleichbare instrumentelle Witterungsbeobachtungen besitzen wir erst seit Mitte des 17. Jahrhunderts. Die letzten 200 Jahre reichen aber zur Erforschung von Gesetzmäßigkeiten in den Klimaschwankungen nicht aus. Aus früheren Jahrhunderten sind uns zwar Veränderungen des Klimas durch Folgewirkungen, aber kaum durch meteorologische Erscheinungen belegt; einzelne überlieferte Witterungserscheinungen sind dabei für das Gesamtbild eines veränderten Klimas wenig geeignet. Es muß deshalb das Ziel der historischen Klimatologie sein, die Klimaschwankungen mit quantitativen Angaben zu belegen. Hierfür können nur regelmäßige Augenbeobachtungen herangezogen werden. Die Hauptschwierigkeit besteht dann noch darin, die einzelnen unterschiedlichen Beobachtungsreihen aufeinander abzustimmen und miteinander vergleichbar zu machen. Für die kontinuierlichen täglichen Witterungsbeobachtungen begann mit der ersten größeren Auflage der für 32 Jahre im voraus gedruckten Kalender des Tübinger Astronomen JUSTUS STÖFFLER eine neue Epoche. Sie beschränkte sich zunächst auf den mitteleuropäischen Raum. Wir kennen zwar schon aus früheren Jahrhunderten regelmäßige tägliche Aufzeichnungen wie zum Beispiel die kürzlich veröffentlichten der Monate September 1399 bis Juni 1401 (1). Aber sie kommen in diesen Zeiten noch zu selten vor, um die einzelnen Reihen zu einer fortlaufenden zusammenschließen zu können. Für das Ende des 17. Jahrhunderts und die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts wird dies durch eine größere Zahl von Orten mit Augenbeobachtungen ermöglicht, die durch immer häufigere, wenn auch unvollkommene Angaben über Luftdruck und Temperatur ergänzt werden. Hier sind vor allem die lange Beobachtungsreihe der Berliner Familie KIRCH (1672—1773) und die kürzere des Leipzigers ARNOLD (1688—1697) zu nennen, die beide nicht veröffentlicht sind, aber seit 1959 in Schreibmaschinenschrift übertragen beim Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes vorliegen (2). Sie können durch einige weitere Reihen gestützt werden. Von ihnen sind besonders die aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts wichtig,

die von KANOLD in extenso in der „Breslauer Sammlung“ (3, 4) veröffentlicht sind. Leider lassen sich vor Mitte des 18. Jahrhunderts die Temperaturmessungen, welche in diesen Reihen enthalten sind, wegen der Verschiedenartigkeit der Instrumente nur schwer untereinander in Beziehung setzen. Versuche zur Bestimmung der Skalenwerte der alten Thermometer sind für die geschlossenen Beobachtungsreihen von CAMERARIUS der Jahre 1691 bis 1694 aus Tübingen (5), von ALGÖWER der Jahre 1710 bis 1714 aus Ulm (5), der Gebr. ROST der Jahre 1717 bis 1730, von DOPPELMAYER der Jahre 1732 bis 1743 aus Nürnberg (6) und von CHR. KIRCH der Jahre 1730 bis 1750 aus Berlin (7) unternommen worden, ferner die von CRUQUIUS der Jahre 1706 bis 1720 aus Delft/Leiden (7). Aus den Jahren 1693 bis 1709 liegen sie im Manuskript für Berlin (KIRCH) vor. Frühere deutsche Temperaturmessungen aus Hannover (LEIBNIZ) und Kiel (REYHER) (8) haben nur beschränkte Bedeutung, weil sie nur als kurze Reihen und Einzelwerte erhalten geblieben sind. Neben diesen mit Witterungsbeschreibungen verknüpften Temperaturmessungen sind in Deutschland kaum noch geschlossene Reihen von Augenbeobachtungen vorhanden, weshalb eine Auswertung der bisher nicht bearbeiteten Pariser Reihe des Arztes LOUIS MORIN (1665—1709) besondere Bedeutung gewinnt.

Den Vorteil des längeren Beobachtungszeitraums haben die reinen Augenbeobachtungen des Landgrafen HERMANN IV. von Hessen 1621—1650 aus Kassel und Rothenburg/Fulda, die anfangs als Veröffentlichung, von 1635 ab als Tagebücher mit 4 Eintragungen pro Tag vorhanden sind und ausgewertet wurden (9). Je weiter wir zurückgehen, desto seltener werden die alten Aufzeichnungen, die meisten sind verloren gegangen. Verfügbar sind z. Z. im wesentlichen nur die geschlossenen deutschen Reihen des Pastors DAVID FABRICIUS aus Ostfriesland 1586—1612 (anfangs mit Unterbrechungen), die des Abtes LEONHARD III. von Fürstenfeld 1587—1593, ferner die lückenhaften eines nicht genannten Beobachters von einem unbekanntem Ort von 1507 bis 1530 und die von KILIAN LEIB aus Rebdorf bei Eichstätt

von 1513 bis 1531 (10). Wenn die bereits bearbeiteten ausländischen Reihen von TYCHO DE BRAHE auf der Insel Hven 1582 bis 1597 (11) und die von HALLER in Zürich 1545—1576 (12) hinzugenommen werden, fehlen an einer vollständigen Erfassung der Zeit von 1500 bis 1800 jeweils nur 1 bis 2 Jahrzehnte. Diese Lücken zu schließen, sollte durch internationale Zusammenarbeit angestrebt werden. Die großen Entfernungen zwischen den Orten, an denen die Beobachtungen entstanden, können durch Reduktionen mit Hilfe kürzerer Reihen ausgeglichen werden.

In HELLMANN'S „Verzeichnis meteorologischer Beobachtungsreihen des XV., XVI. und XVII. Jahrhunderts“ finden wir zwar eine große Zahl weiterer solcher Reihen aufgeführt (13). Für einen Teil von ihnen war aber schon damals (1901) ein Verbleib nicht mehr nachweisbar. Nach zwei Weltkriegen sind — nach den eigenen vergeblichen Nachforschungen zu schließen — offenbar weitere verloren gegangen oder nicht mehr greifbar. Von den längeren würden besonders die „Observationes MILDII“ (1532—1554), ferner die Aufzeichnungen von MORTEN PEDERSEN, Sorö und Roskilde (Dän.) (1562—1595), JOHN GOAD, London (1652—1685), Prof. F. BÜTHNER, Danzig (1655—1699), LOUIS MORIN, Paris (1665—1709) und Prof. S. REYHER, Kiel (1679—1713) von großem Nutzen sein. Es muß auch an dieser Stelle die Bitte um Mithilfe in der Suche nach den — hoffentlich nicht verloren gegangenen — Dokumenten geäußert werden.

Um eine der z. Z. noch vorhandenen Lücken zu schließen, wurden in der vorliegenden Arbeit die Beobachtungen des Abtes LEONHARD III. TREUTTWEIN von Fürstenfeld und die des ostfriesischen Pastors FABRICIUS untersucht und auch die Ergebnisse aus den Beobachtungen von TYCHO DE BRAHE nochmals diskutiert. Leider können die drei Reihen wegen der großen räumlichen Unterschiede nicht zu einer einheitlichen Reihe verarbeitet werden, weshalb jede für sich allein betrachtet werden mußte (Abb. 1).

Aus dem Zeitraum 1586—1612 liegen bisher — abgesehen von Beobachtungen TYCHO DE BRAHES — nur ganz allgemein gehaltene Überlieferungen vor. PILGRAM (14) hat alle ihm zum Jahre 1785 erreichbaren besonderen Witterungserscheinungen gesammelt und in einem umfassenden Werk quasi statistisch verarbeitet. Eine spezielle Bewertung der Winter hat EASTON vorgenommen (21). Aus den Jahren 1582 bis 1612, die der betrachtete Zeitraum insgesamt umfaßt, sind bei PILGRAM lediglich folgende Hinweise über die Witterung vorhanden; sie sollen zugleich Beispiele für die Art des von ihm verwendeten Materials, d. h. für die Form von Überlieferungen aus Chroniken sein.

- 1582 In Norfolk ging ein Wetter unter häufigen Donnerschlägen und Sturmwind nieder, das 3 Zoll dicke Hagelsteine warf. (Cambden)
Im August Pest zu Prag. ((Lupacz)
In Thüringen hat sie 37 000, in den Niederlanden 46 415 aufgerieben. (P. Abraham)
- 1583 —
- 1584 Erdbeben zu Basel.
- 1585 Hungersnot zu Neapel. (Lancell.)
Aus Kleinasien kam sie (Pest) nach Ungarn und sogar auch in Osterreich. (Ricciol.)
- 1586 Heuschrecken in Constantinopel. (Alsted)
Selbst der Winter war durchaus warm. Die Bäume blühten zweymal. (Siebenb. Würgengel). Italien und die Niederlande wurden von Hunger geplagt. (Ricciol.)
- 1587 Die Kälte fing im November des vorigen Jahres an, und setzte bis zur Fastnacht fort. (Berlin)
- 1588 Strenger Winter. (Thoaldo)
Den 20. Aug. gingen von der großen spanischen Flotte 32 Schiffe durch Stürme zugrunde. (Lancell.)
- 1589 Die Kälte fing abermals im November an und ließ erst im April nach. (Berlin)
- 1590 —
- 1591 Zu Rom war eine Hungersnot. (Lancell.) Zu Rom fielen Schloßen, die 14 Unzen wogen. (Lancell.)
- 1592 Vom 6ten bis 9ten September trocknete ein ungemein stürmender Südwestwind die Themse auf 200 Schritte aus. (Thoaldo ex Stow)
Vom 14ten bis 16ten Oktober sehr heftige Winde. (Berlin)

- 1593 In Holland hat ein heftiges Gewitter 44 Schiffe und 1500 Menschen versenket. (Lancell.)
- 1594 Sehr kalter Winter. Es gefror der Rhein, die Schelde und die See um Venedig. (Lancell., Thoaldo)
- 1595 Die Donau und Saale liefen sehr hoch an. (Theatr. Europ.)
- 1596 Wien hatte dieses Jahr, der wüthenden Pest halber, einen traurigen Sommer. (Hist. Univ.)
- 1597 —
- 1598 Der Tyber ersäuften zu Rom 1500 Menschen. (Alsted)
- 1599 Der Tyber ergoß sich abermals zu Weihnachten wegen heftiger Regen. (Lancell.)
Kalter Winter. (Berlin)
Osterreich bekam dieses Jahr sehr gute Weine (Archiv. Calend.)
- 1600 Zu Rom und an verschiedenen Orten öftere Überschwemmungen. (Thoaldo)
- 1601 Ein Pestjahr. (Berlin)
Große Kälte. (Act. Lips. Thoaldo)
Den 26ten Oktober stürmte ein Nordwest gewaltig zu Ostende und trieb das Meer hoch auf. (Thoaldo)
- 1602 Abermals heftige Winde. (Berlin)
Den 24ten Febr. war ein erschrecklicher Sturm und Fluth zu Ostende. (Thoaldo)
- 1603 Große Kälte. (Act. Lips.)
- 1604 Langer und strenger Winter. (Thoaldo)
Abermals zu Ostende den 1. März (stürmische Winde). (Thoaldo)
In Hetrurien (Etrurien westl. Mittelitalien) ein sehr kalter Frühling, in welchem 3 Monate ohne Regen waren. (Thoaldo)
- 1605 Den 17. Nov. und 20. Dec. (Nordlichter) (Serrarius), der sie dem Keppler berichtete.
- 1606 Kalter Winter. (Berlin)
- 1607 Ingleichen (Sturm), und zwar um Ostern (15. IV.). (Berlin)
Nach dem Cometen dieses Jahres (Sept.) folgte die äußerste Trockenheit. (Thoaldo).
Abermals mit dem Monde zu Kaufbeyern (Nordlicht) den 17ten November. (Serrarius)
- 1608 Ungemein kalter Winter. Nach der Anmerkung der Franzosen war bis 1709 kein so kalter Winter mehr. (Theatr. Europ.)
Große Kälte (Acta Lips., Berlin)
Der Winter hatte tiefen Schnee, zu Padua war es deswegen merkwürdig, im Herbst gab es Überschwemmungen. (Thoaldo)
- 1609 —
- 1610 —
- 1611 Kalter Winter. (Berlin)
- 1612 Ein Jahr voll Regen und Gewitter in ganz Italien.
Ein sehr regnerisches und wetterhaftes Jahr in ganz Italien.
Ein sehr stürmisches und feuchtes Jahr in ganz Italien. (Thoaldo)
Es gab heftige Winde. (Berlin)
Kalter Winter. (Berlin)

Der kurländische Astronom KRÜGER hat die Witterung des 17. Jahrhunderts in Deutschland und Kurland vierteljahresweise beschrieben (30). Die Unterlagen, deren er für die ersten 12 Jahre habhaft werden konnte, waren allerdings dürftig:

- 1601 Sommer und Herbst
Große Dürre. Dieses Jahr ist das Winter-Korn nicht gerathen in Liefland und Curlandt / das Sommer-Getreid ist Sonntag nach Laurentii durch Frost ruiniret / und das übrige hat der Kriegsman aufgefressen. Darauf das folgende Jahr eine solche Hungers Noht entstanden / das viel 1000 Menschen Hunger gestorben / und das Land von Menschen gantz ledig worden. Die Menschen haben ein ander aufgefressen: Eltern ihre Kinder: und die Geschwister ein ander geschlachtet. Die Leichen sind aufgegraben / die armen Sünder von Gericht abgenommen / und gefressen worden. Chron. Livon & c.
- 1604 Sommer
Nasser Sommer in Teutschland / und Frankreich / deswegen Pestilenzialisch. In Hispanien dagegen Trucken: daher Unfruchtbarkeit / und Mißwachs. (Eichstad, in Ephemer. part. 1. p. 36)
- 1605 Winter
In Teutschland ein weicher Winter; In Italien / und Hispanien aber große Kälte. (Eichstad. Ephem. part. 1. p. 36)
- 1606 Frühling und Sommer
Sehr naß und Ungesund Jahr. (Stiefler)
- 1608 Winter
Harter Winter. (Auctor Incertus)
Große Kälte / und beständig Frost / dadurch die Saat / Weinstöcke / Bäume in Teutschland an vielen Orten großen Schaden gelitten. (Seth. Calvisius. in. Chronol.)
Sommer
Sehr heißer und trockner Sommer / dadurch die Saat / und Weinstöcke Schaden gelitten. (Seth. Calv. in Chronol.)

In KEPLERS „Prognosticum auff . . . das Jahr 1605“ sind den mit Hilfe der Astrologie gewonnenen Vorhersagen für die Monate Oktober 1602 bis September 1604 die tatsächlich eingetretenen Witterungsverhältnisse in

Prag gegenübergestellt. Dabei sind jeweils mehrere Tage zusammengefaßt und auch Lücken vorhanden, so daß eine statistische Auswertung schlecht möglich ist.

2. Tycho de Brahes meteorologisches Tagebuch (1582—1597).

Von dem dänischen Astronomen TYCHO DE BRAHE ist uns nicht nur das Original des Beobachtungstagebuches erhalten geblieben, die Beobachtungen auf der Insel Hven im Sund sind sogar von der dänischen Akademie der Wissenschaften im Jahre 1876 in extenso veröffentlicht worden. Die Eintragungen stammen wohl vor allem von seinen Assistenten OLSEN und GOLDSCHMIDT. PAUL LA COUR hat das Manuskript nach den einzelnen Elementen eingehend bearbeitet (11). Uns interessiert dabei sein Vergleich der gewonnenen Werte mit denen der Neuzeit (zwischen 1850, z. T. 1830 und 1870), der zu dem Urteil führte, daß sich der allgemeine Zustand der Atmosphäre in den letzten 300 Jahren nicht geändert hat. Dieses zusammenfassende Ergebnis hat HELLMANN übernommen (13). PAUL LA COUR gründet dieses Urteil für die einzelnen Elemente wie folgt (auszugsweise Übersetzungen aus der französischen Zusammenfassung):

1) Monatsmittel der Bewölkung

Sie wurde nach 3 Stufen: heiter, halbbedeckt und bedeckt bearbeitet.

Der jährliche Gang beider Kurven (der alten und der neuen) ist hinreichend übereinstimmend, indem er ein Maximum im Mai und ein Maximum im Dezember darstellt. Die alten Beobachtungen ergeben zwar ein wenig größere Werte als die neueren; aber zwei Beobachter unserer Tage könnten ebenso große und sogar noch größere Abweichungen aufweisen.

2) Mittlere Zahl der Tage mit Niederschlag (Regen, Schnee, Hagel, Nebel)

Wie man (aus einem Diagramm) sieht, sind die Zahlen, die sich aus den alten Beobachtungen ergeben, zu klein; es kommt aber oft vor — besonders im letzten Teil des Tagebuchs —, daß die Tageswetter sehr kurz beschrieben sind. Mit großer Wahrscheinlichkeit hat man an mehreren Tagen vergessen, den Niederschlag zu notieren. Die Beobachtungen von Hven und die von Kopenhagen zeigen indessen in ihrem jährlichen Gang eine bestimmte Ähnlichkeit, und zwar ein Minimum im Mai, eine Zunahme bis zum August und ein schwaches Minimum im September. Dagegen ist die Zahl der Tage, an denen Niederschläge in den Wintermonaten und besonders im Februar gefallen sind, nach der Beobachtungsreihe von Hven zu gering. Es scheint, daß die Angaben für den Sommer nicht ebenso fehlerhaft wie die des Winters sind; das geht auch aus mehreren Umständen hervor, die wir weiter unten erwähnen werden. Der Grund ist vielleicht, daß der Beobachter sich im Sommer viel öfter außerhalb des Hauses aufhielt und infolgedessen das Wetter besser beobachten konnte.

3) Mittlere Zahl der Tage mit Schnee

Der jährliche Gang beider Kurven ist sehr übereinstimmend. In der älteren ist jedoch im Februar die Zahl der Tage mit Schneefall größer als in der neueren (mit Ausnahme des Mai auch in den übrigen Fällen). Man findet ein umgekehrtes Verhältnis zu dem, was die Tage mit Regen betrifft. Es geht aus mehreren Umständen, von denen wir noch weiter unten sprechen werden, hervor, daß der Monat Februar in der alten Reihe relativ kalt gewesen ist. Aber die Frage, ob sich diese meteorologischen Bedingungen auf eine längere Periode als die von 1582—1597 anwenden lassen, ist nicht leicht zu entscheiden.

4) Die prozentuale Windverteilung

Aus den Angaben von TYCHO DE BRAHE sieht man, daß die Winde aus N und NW ebenso häufig waren wie in unseren Tagen, wogegen die östlichen

Winde (NE, E, SE) häufiger waren und die um SW (S, SW, W) seltener. Dieselbe Beziehung (accord) fand in jedem Monat statt, obgleich sie im Sommer nicht so groß war wie im Winter, aber ich wüßte nicht zu sagen, ob diese Anomalie von localen Ursachen oder von einer säkularen Änderung der atmosphärischen Zirkulation (courants) herrührt.

5) Mittlere Zahl der Tage mit Frost

Bemerken wir eingangs, daß diese Beobachtungen mit einer Genauigkeit gemacht werden konnten, die sozusagen gleich jener ist, welche die Instrumente geben, weil der Zustand des Wassers in der freien Luft anzeigt, ob die Temperatur über oder unter Null ist...

Aber da diese Zahlen (Häufigkeiten an den einzelnen Kalendertagen) noch nicht einen genügend regelmäßigen Gang aufweisen, habe ich die Pentadenmittel berechnet, wobei jeder Pentadenwert für den in der Mitte der Pentade liegenden Tag vermerkt worden ist. Daneben findet man ähnliche Mittel für Kopenhagen nach 72jährigen Beobachtungen; aber beide Reihen bedeuten nicht vollkommen dasselbe; die von Hven geben die Zahl der Tage an, während denen es gefroren hat und die von Kopenhagen die Zahl der Tage, deren mittlere Temperatur unter Null gewesen ist (!).

Nach dem vorangehenden müßte man erwarten, daß sich für Hven eine größere Zahl von Frosttage ergab als für Kopenhagen, was aber weder im Dezember noch im Januar der Fall gewesen ist, weil die Schwankungen (oscillations) zwischen beiden Monaten sehr gering sind, derart, daß die Zahlen von Hven nicht viel größer sein würden. Dem muß man beifügen, daß man ohne Zweifel einige Eintragungen in das Tagebuch von Hven vergessen hat. Die beiden Kurven vergegenwärtigen dagegen eine große Zahl von Maxima und Minima, welche zu denselben Daten vorkommen.

Wenn man es von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, gelangt man dazu, diese für die Meteorologie sehr wichtige Tatsache festzustellen, daß der allgemeine Zustand der Atmosphäre, bezogen auf denselben Kalender, vor fast 300 Jahren derselbe gewesen ist wie in unseren Tagen. — So weit PAUL LA COUR.

Nach dieser Schlußfolgerung wären also die Gletschervorstöße um bzw. nach 1600 nicht durch eine Klimaver schlechterung zu belegen.

Die 8 qkm große, im Sund gelegene Insel Hven hat ihr eigenes, durch das Meerwasser, in winterlichen Ostlagen aber auch durch Skandinavien und den Ostseeraum bestimmtes Klima. Die Küste Schonens liegt 5 km, die Insel Seeland 6 km entfernt. Es sind auf Hven m. W. später keine Beobachtungen, insbesondere keine mit Instrumenten angestellt worden.

Alle von PAUL LA COUR zum Vergleich herangezogenen Stationen aus der Mitte des 19. Jahrhunderts liegen entweder an den Küsten oder landeinwärts. Die mittleren Werte der zum Vergleich herangezogenen klimatischen Elemente stellen deshalb keine ausreichenden Kriterien dar, weder für die Güte der Beobachtungen noch für das damalige Klima von Hven. Immerhin kann man — besonders in Verbindung mit den späteren Ergebnissen für Fürstenfeld bzw. Ostfriesland — folgendes feststellen:

1) Den Anlaß zu dem Urteil PAUL LA COURS über die Gleichartigkeit liegt in der Übereinstimmung des zeitlichen Auftretens der Singularitäten des Jahres begründet. Diese Ähnlichkeit ist auch bei anderen Reihen vorhanden (Landgraf HERMANN (9), FABRICIUS s. u.). Sie allein sind kein Anhalt dafür, ob das Klima ähnliche Züge gehabt hat.

2) Bedeutsam sind die übrigen Ergebnisse, die bei PAUL LA COUR wenig Beachtung gefunden haben. Sie werden gestützt durch Vergleiche mit neueren Bezugswerten: Trotz der Insellage war die durchschnittliche Zahl von Frosttagen auf Hven nach PAUL LA COUR

in den Monaten Oktober, November, Dezember und April auch größer als in Skagen (Tab. 1), nach einer eigenen Auszählung sogar in allen Monaten. Das von ihm gegenüber der Mitte des 19. Jahrhunderts selbst festgestellte Überwiegen der östlichen (NE-SE) und das Zurücktreten der südwestlichen (S-W) Winde gilt auch im Vergleich zu den Windverteilungen aus neuerer Zeit. In Ostfriesland waren es von 1590—1603 die Winde aus N bis E, welche dominierten (s. u.). Im Falle Hven kann ein orographischer Einfluß Skandinaviens für diese Abweichung in den Richtungen geltend gemacht werden. Die in allen Monaten größere Zahl von Tagen mit Schneefall als Mitte des 19. Jahrhunderts und schließlich die relativ größere Zahl von Tagen mit Niederschlag im Sommer als im Winter (Tab. 1) geben für sich allein schon wichtige Hinweise für die Art der Klimaverschiebung. Man kann ferner wohl von einer damaligen Hochburg der Astronomie erwarten, daß in Uranienborg besonders in den Winternächten die Witterungsverhältnisse für astronomische Beobachtungen besser ausgenutzt wurden als in den helleren Sommernächten. Das gibt eine Gewähr für die Güte der Beobachtung der Winterniederschläge, auch, wenn sie als Regen fielen. Die Regenarmut der Wintermonate muß deshalb als reell angesehen werden und der monatliche Fehler in der Zahl der Tage mit Niederschlag kann hier nicht größer gewesen sein als im Sommer.

Das Gesamtbild des Klimas der Jahre 1582 bis 1597 von Hven muß deshalb m. E. durch niederschlagsreichere, gewitterärmere (kühlere) Sommer und kältere, regenärmere, aber relativ schneereiche Winter gekennzeichnet gewesen sein. Eine teilweise Bestätigung dieser Auslegung werden uns die Beobachtungsergebnisse von Fürstenfeld liefern, und eine Beantwortung der Frage PAUL LA COURs, ob sich die — wenn auch in anderem Sinne — für Hven gewonnenen „auf eine längere Periode als die von 1582 bis 1597 anwenden lassen“, werden schließlich die Resultate der bis 1612 reichenden Beobachtungen von Fabricius geben. Dabei müssen wir uns stets der großen Entfernungen bewußt bleiben, die zwischen den drei genannten Beobachtungsorten liegen.

3. Der Schreibkalender des Abtes Leonhard III. Treuttwein von Fürstenfeldbruck (1587—1593).

Im Zisterzienserkloster von Fürstenfeld (Obb.) wurden in den Jahren 1587 bis 1593 — abgesehen von einer 16tägigen Unterbrechung im Juli 1587 — regelmäßige tägliche Wetterbeobachtungen durchgeführt. Sie sind in einem Schreibkalender notiert, der sich zur Zeit in der Staatsbibliothek München befindet; von ihm stand ein Mikrofilm zur Auswertung zur Verfügung. Dieser Kalender kann als ein Vorläufer der ebenfalls 7jährigen Witterungsaufzeichnungen des Abtes MAURITIUS KNAUER (1652—1658) angesehen werden. Er hat gegenüber dem Knauerschen den Vorzug der Originalität, da uns von dem 60 Jahre später begonnenen nur — z. T. verfälschte — Abschriften verblieben sind. Beide Kalender sollten mit ihrem prognostischen Charakter (Wechsel der Witterung mit den 7 Planeten) sicher zunächst der Wirtschaftsführung des jeweiligen Klosters dienen. Sie erlangten darüber hinaus heute besonderen Wert für die Erforschung der Witterung früherer Jahrhunderte. Der ältere von beiden hat für uns besondere Bedeutung, weil seine Aufzeichnungen parallel zu den von 1587—89 und 1591—92 lückenhaften Beobachtungen des FABRICIUS sowie zu denen von TYCHO DE BRAHE laufen.

LEONHARD TREUTTWEIN wurde 1529 in Jettingen in Schwaben geboren und trat mit 14 Jahren in das Kloster bzw. in den Orden ein. Am 21. 1. 1566 wurde er Abt des Klosters Fürstenfeld und starb am 7. Juli 1595 (24).

LEONHARD III. hat die Eintragungen wohl selbst vorgenommen, denn neben den täglichen Wetternotizen

sind öfters Anmerkungen über Einnahmen und Ausgaben des Klosters, besondere Vorkommnisse und ähnliches zu finden.

Die Notizen über die Witterung sind zwar besonders regelmäßig, aber nicht so umfassend wie die von FABRICIUS oder später die vom Landgrafen HERMANN von Hessen. Die Eintragungen erfolgten nach dem neuen Kalender; sie sind allerdings wesentlich besser zu lesen, so daß hinsichtlich der Entzifferung nur geringe Schwierigkeiten auftraten. Die Übertragungen der Aufzeichnungen in Schreibmaschinenschrift sind in zwei Exemplaren bei der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes hinterlegt. Die Auswertung wurde für die Zahl der Tage mit Frost, Niederschlag (speziell mit Schnee), Nebel, Reif und Gewitter durchgeführt. Allerdings wurde der Begriff Frost nicht gebraucht, sondern nur mehrfach „kalt“ und „vereinzelt gefroren“ aufgeführt, was die Auszählung erschwerte. Es wurden die eigentlichen gebräuchlichen Bezeichnungen für den Niederschlag noch durch die Angaben Wassernebel, Holtznebel, Aprilwetter und Gewitter etwas erweitert, da diese mit großer Wahrscheinlichkeit zu Niederschlag geführt haben. Die mittlere jährliche Zahl der Tage mit diesen Niederschlägen von 162.0 (Tab. 2) kommt nahe an die heutigen mittleren Verhältnisse dieses Raumes heran (s. Klimakunde des Deutschen Reiches: Mittel von Augsburg, Landsberg und Schongau: 163.5). Wenn vorausgesetzt wird, daß jeder dicke bzw. starke Nebel und Tau (Reif) geringe Niederschlagsmengen ergeben haben, werden mit 208.6 Tagen nicht nur dieser neuzeitliche, sondern sogar der stadtbedingte Wert von München (189.1) übertroffen. Es muß andererseits berücksichtigt werden, daß die Talniederung der kaum regulierten Amper in jener frühen Zeit sehr nebelanfällig gewesen sein kann. Auch hier müssen andererseits einem Beobachter ohne Regenmesser unbedingt, besonders nachts, kleinere Regenfälle entgangen sein. Die Gesamtzahl der Tage mit Niederschlag war also in den Jahren 1587—1593 mit großer Wahrscheinlichkeit größer als heute. Dies kommt auch in der sicher zuverlässigen Angabe der Zahl der Tage mit Schneefall (auch Schnee + Regen) zum Ausdruck, die höher war (53.4) als die von Augsburg und München der Jahre 1891—1930 (46.1). Bemerkenswerterweise hat es eine solch übernormale Häufigkeit wie beim Niederschlag in der Zahl der Tage mit Gewitter — wie schon bei TYCHO DE BRAHE und später bei FABRICIUS — nicht gegeben. Da es sich hier um ein leicht zu beobachtendes Element handelt, verdient diese Tatsache besondere Beachtung. Wenn auch heute örtliche Unterschiede auftreten (1893—1907 München 50.4, Augsburg 29.6 Tage mit Gewitter) bleibt der Wert von Fürstenfeld (1587—93 mit 17.0 Tagen) doch auffallend gering. Auch Angaben der Windrichtung fehlen, sofern die Bezeichnungen „oberer Wind“ und „unterer Wind“ — wohl in Anlehnung an das Flußtal der Amper — nicht als Richtungsangaben gewertet werden.

Einen besonderen Aufschluß über das Klima der Jahre 1587—1593 gibt, wie später auch nach den Daten für Ostfriesland, die mittlere Verteilung aller Niederschlagsformen über das Jahr, speziell die des Schneefalls und der Gewitter. Die Zahl der Tage mit Niederschlag war in dem alten Zeitraum selbst ohne die Nebel-, Tau- und Reifniederschläge in den Monaten Februar, Juni und September eindeutig größer als heute, in geringerem Maße auch im Januar und August. Im Spätherbst und Frühwinter setzte eine gewisse Beruhigung ein. Die Zahl der Tage mit Schneefall war nur in den Monaten Oktober und März bis Mai etwas geringer als heute. Im übrigen Verlauf des Winters herrschte auch hier nach den alten Unterlagen ein Überschuß (Tab 2).

In Übereinstimmung mit vorstehenden Ergebnissen nach TYCHO DE BRAHE und den späteren aus der Reihe von FABRICIUS ist damit die nach anderen Erscheinungen vermutete Klimaverschlechterung Ende des

16. Jahrhunderts auch nach LEONHARD III. durch große Unbeständigkeit und kühle Witterung (Ausfall von Warmegewittern) während des Sommerhalbjahres und kalte schneereiche Winter belegt (Tab. 3, a—f).

4. Das *Calendarium Historicum des Pastors David Fabricius*

4.1. Allgemeines über den Beobachter, das Tagebuch, die Beobachtungsorte und die Witterungsangaben

In Anbetracht der Seltenheit alter Aufzeichnungen ist es eine große Genugtuung, daß das Tagebuch des ostfriesischen Pastors DAVID FABRICIUS noch in der Bibliothek der Ostfriesischen Landschaft in Aurich vorhanden ist. Dank dem Entgegenkommen dieses Kulturparlamentes Ostfrieslands konnte der Deutsche Wetterdienst einen Film des Tagebuchs erwerben.

DAVID FABRICIUS war in erster Linie Astronom und ist als solcher in die Geschichte der Naturwissenschaften eingegangen. Er wurde am 9. März 1564 in Esens in Ostfriesland geboren, studierte bei LAMPADIUS in Braunschweig und nahm als 19jähriger eine Pastorenstelle in Resterhave* bei Aurich an, von wo er 1603 nach Osteel versetzt wurde. Hier wurde er am 7. Mai 1617 von einem Dorfbewohner mit einem Spaten auf dem Kirchhof erschlagen. Durch seinen frühen Tod wurde die Fertigstellung seiner astronomischen Tafeln verhindert. KEPLER widmete ihm 1618 einen Nachruf (15). Auf dem Friedhof wurde ihm und seinem Sohne 1895 ein Denkmal mit einer sitzenden Urania errichtet. TYCHO DE BRAHE hat in seinem Tagebuch neben den Beobachtungen häufig die Besucher seiner Sternwarte vermerkt. Unter dem 5. Mai 1585 finden wir die Notiz M. Fabr. (11). Das könnte die Vermutung bestärken (15), daß FABRICIUS die Anregung zu seinen Beobachtungen von dem dänischen Astronomen empfangen hat. Auf jeden Fall stand FABRICIUS später mit TYCHO DE BRAHE und KEPLER in engem Briefwechsel und besuchte ersteren im Mai 1601 in Prag; er hatte aber auch mit anderen Astronomen jener Zeit Kontakt. Nach dem Tode TYCHO DE BRAHES (24. Oktober 1601) wurde er von KEPLER als bester astronomischer Beobachter jener Zeit bezeichnet, dem er ebenso wie zuvor TYCHO wertvolle Unterlagen für seine Berechnungen lieferte. Er entdeckte u. a. als erster einen periodisch veränderlichen Stern Mira Ceti im Wallfisch und zusammen mit seinem Sohn am 9. 3. 1611 (N. St.) die Sonnenflecken (15). Die Beobachtung des Sternes „Fabricius“ wird in den Tagebüchern von GOTTFRIED KIRCH mehrfach erwähnt. Der Bremer Astronom W. OLBERS (1758—1840) suchte im „Calendarium“ nach astronomischen Unterlagen für die Entdeckungen des ostfriesischen Astronomen, mußte aber feststellen, daß „es nichts als ein meteorologisches Taschenbuch“ war. Wie andere Witterungsaufzeichnungen zur Blütezeit der Astrologie, sollte es wohl der Prüfung der auf dieser Basis entstandenen Wettervorhersagen dienen. Wegen solcher Methoden war FABRICIUS im übrigen von KEPLER angegriffen worden. Für die Aufzeichnungen benutzte FABRICIUS ein Buch, das ursprünglich für Eintragungen von Sterbefällen der Mönche eines Minoriten-Klosters in Gent eingerichtet worden war. Dieses Tagebuch ist — nach seiner äußeren Form und den ungeordneten und flüchtig gemachten Eintragungen zu urteilen — wohl nicht für andere Leser bestimmt gewesen. Wie FABRICIUS in den Besitz dieses Buches gekommen ist, ist nicht bekannt. Er hat seinem Tagebuch folgenden Titel gegeben:

Calendarium Historicum earum rerum, quae ministerii mei tempore in Europae orbe hinc inde contigerunt. Nam praeteritorum (quorum calendaria multa et varia reperiuntur) hic nulla fit mentio. A me, Davide Fabricio, Esensi, pastore Resterhavensi collectum. Anno 1590.

*) heutige Schreibweise: Resterhufe

Der Text selbst ist in deutscher Sprache geschrieben, nur vereinzelt wurden lateinische Formulierungen eingestreut. Die Eintragungen erfolgten nach dem alten Kalender; die Umrechnung auf den neuen wurde am Rande aufgeführt.

Eine erste Einsichtnahme in das Manuskript bestätigte die Richtigkeit eines Vermerkes in *TRADENS* Gelehrten Ostfriesland (16), nach dem es wegen der schlechten Hand und der sehr verblichenen Tinte sehr schwer zu lesen und es oft ganz unmöglich sei, etwas Zusammenhängendes herauszubekommen.

Erschwerend kam hinzu, daß die Form einzelner Buchstaben unbekannt und mehrere oft nicht voneinander zu unterscheiden waren. Dasselbe betraf die verwendeten Abkürzungen. In der Erwartung, daß der Wortschatz begrenzt sein müsse, und daß sich bestimmte Wortbilder wiederholen würden, wurde die Entzifferung trotzdem in Angriff genommen. Die Bedeutung der Wortbilder und Wörter selbst gab dann aber ebenfalls wieder Rätsel auf, denn die von FABRICIUS benutzte ostfriesische Sprache, vermischt mit etwas Mittelhochdeutsch, weist viele örtliche Sonderheiten auf. Eine größere Zahl von Fachausdrücken konnten deshalb auch mit den zu Rate gezogenen Wörterbüchern, insbesondere denen von SCHILLER-LÜBBEN (17) und JAN TEN DOORNKAAT KOOLMAN (18) nicht unmittelbar übersetzt werden. Grundsätzlich machte die Benutzung von Wörterbüchern Schwierigkeiten, weil die Schreibweise der Wörter eine besondere war. FABRICIUS wechselte sie — offenbar durch Briefe angeregt — mehrfach. Das ist nicht verwunderlich, denn im 15. und 16. Jahrhundert wurden durch Frühhumanisten und Buchdrucker erstmalig Versuche zu einer Rechtschreibung gemacht, die wohl erst zuletzt auch die Dialekte der wenig besuchten Landstriche, darunter die Ostfrieslands, einbezog. Auch der Umstand, daß nicht die lateinische Sprache benutzt wurde, spricht dafür, daß für die Aufzeichnung keine Veröffentlichung vorgesehen war. Zur Klärung dieser Ausdrücke und — aus Gründen der Überprüfung — auch der in den Wörterbüchern angeführten Übersetzungen wurde deshalb eine Häufigkeitskartei aufgestellt. Nach dem Gebrauch der Wörter in den verschiedenen Sätzen und Gedankenverbindungen konnte so bis auf wenige Einzelfälle der Sinn der Wörter ermittelt bzw. bestätigt werden. Des öfteren wiederkehrende Redewendungen verhalfen auch dazu, einzelne unleserliche Stellen in den täglichen Witterungsangaben zu ergänzen. In den Übertragungen in Schreibmaschine, von denen zwei Exemplare der Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes übergeben wurden, nehmen die offenen Stellen schätzungsweise weniger als 1% ein. Wenn auch viele Stellen, insbesondere die schwer zu entziffernden, von zwei Personen gelesen wurden, so ist doch eine subjektive Auslegung nicht völlig auszuschließen. Größere Lücken sind in den Fußnoten enthalten, deren Wortschatz größer ist als der in den täglichen Notizen des Wetters. Sie wurden auch nur dann bearbeitet, wenn es sich um meteorologische Angaben handelte, die kulturhistorischen nur dann, wenn sie einigermaßen leserlich waren; die astronomischen und astrologischen Bemerkungen wurden weggelassen. Die Schwierigkeiten der Entzifferung wurden noch dadurch erhöht, daß sie nach einem Negativfilm erfolgte, der mit Hilfe eines Tageslesegerätes ausgewertet werden mußte. In vielen Fällen der Wortdeutung hätte die Einschaltung eines Kenners des altostfriesischen Schrifttums die Arbeit wesentlich erleichtert. Das Fehlen von Fachkenntnissen auf diesem Gebiet dürfte jedoch das Ziel der Untersuchung nicht beeinträchtigt haben.

Beim Vergleich des *Calendarium Historicum* von FABRICIUS mit den Tagebüchern des Landgrafen HERMANN IV. werden die Unterschiede in den materiellen und personellen Vorbedingungen deutlich. FABRICIUS verwandte ein abgelegtes Buch für seine über

20jährigen, auf engem Raum zusammengedrängten Eintragungen (eine Seite pro Monat); er war auf sich allein gestellt. Der Landgraf HERMANN hatte sich für jedes Jahr ein in Schweinsleder gebundenes Buch anfertigen lassen; die vorgedruckten Ephemeriden und Unterteil-

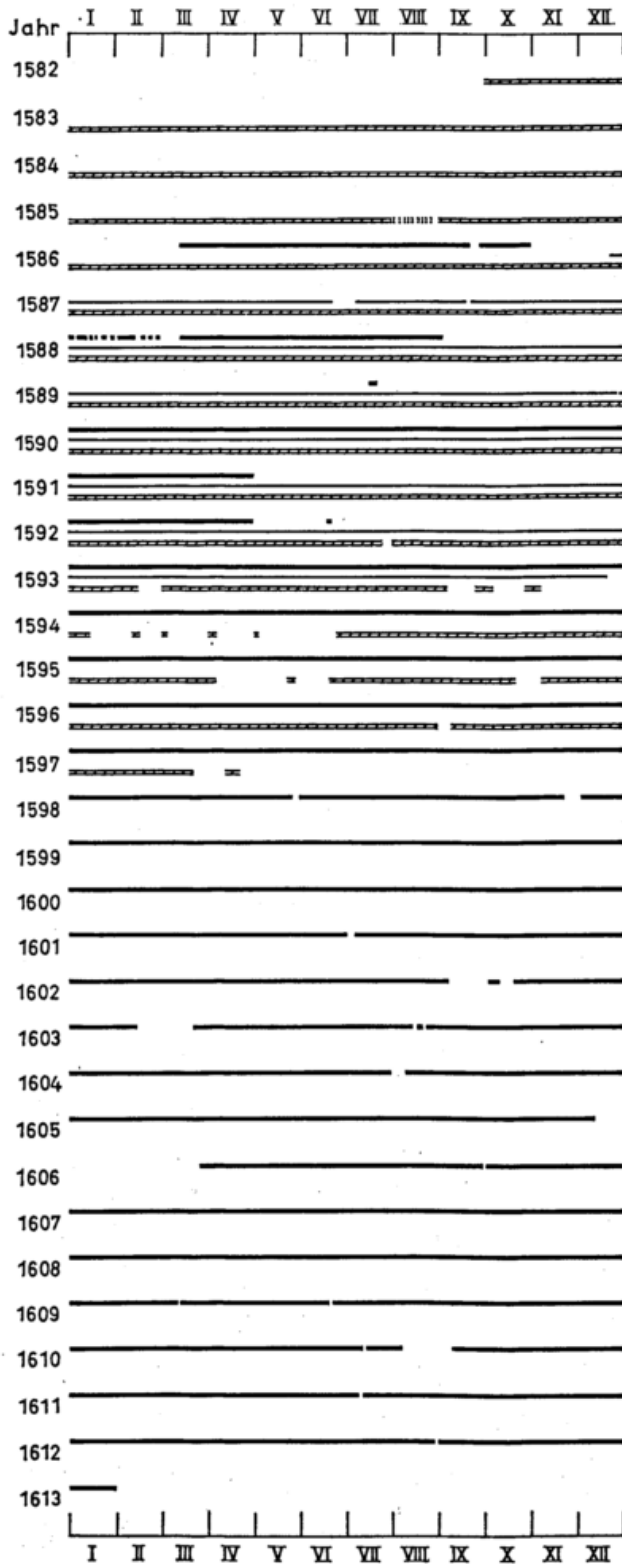


Abb. 1
Übersicht der Andauer der Beobachtungsreihen

- Fabricius,
- - - - - Leonhard III,
- Tycho de Brahe

lungen sahen 2 Tage pro Seite vor. Wenn er wohl auch die Eintragungen selbst vorgenommen hat, so konnte er doch die nächtlichen Ereignisse vom Wachdienst, vielleicht auch von einem astronomischen Bereitschaftsdienst, erfragen. FABRICIUS mögen dagegen — auch wenn er Astronom war — manche Vorkommnisse während der Nacht entgangen sein.

Die Darstellung (s. Abb. 1) zeigt, daß nur die Jahre 1590 und 1593 bis 1612 so wenig Lücken haben, daß sich eine statistische Bearbeitung lohnt. Da für die fehlenden Beobachtungen in den Jahren 1586—89 und 1591—92 die entsprechenden Seiten freigelassen sind, kann nicht erhofft werden, die Aufzeichnungen an einer anderen Stelle zu finden. Ursache dieser Ausfälle ist wohl die Pest gewesen.

Bei der Auswertung des Materials wurde außer Betracht gelassen, daß die Beobachtungen von 1586 bis 1602 in Resterhave und von 1603 bis 1613 in Osteel angestellt wurden. Beide Orte liegen nahe der Küste im Marschgebiet Ostfrieslands, Resterhave 4 km südlich des 1568 vorhandenen alten Deiches zum Wattenmeer, Osteel 2 km östlich des Deiches (von 1556) an der Leybucht (25). Nach den Einbrüchen schwerer Sturmfluten in den vorangehenden Jahrhunderten waren die Deichhöhen um 1600 offenbar noch nicht ausreichend. FABRICIUS berichtet mehrfach vom Eindringen des Meerwassers bis an die Geest. Die Marschböden waren damals sicher noch nasser als heute und die Tiefs griffen stärker in das Land ein. Zu jener Zeit war Norden von Schiffen erreichbar. Um 1400 hatte das Osteel benachbarte Marienhave Klaas Störtebeker als Zufluchthafen gedient. Die binnenwärts vorhandenen Niederungsmoore und Seen werden im ausgehenden Mittelalter ebenfalls eine größere Ausdehnung als heute gehabt haben. Die allgemeinen Witterungsverhältnisse aus dieser vorinstrumentellen Zeit können aber wegen des dominierenden maritimen Einflusses dennoch mit denen aus der Neuzeit verglichen werden.

Alle Angaben über die Witterung liegen also als Klartext vor. Die Augenbeobachtungen wurden im Gegensatz zu denen des Landgrafen HERMANN IV. von Hessen nicht zu bestimmten Terminen bzw. für festliegende Tagesabschnitte angestellt. Im allgemeinen handelt es sich bei den Eintragungen um eine Charakterisierung des Tages. Allerdings wurde das Eintreten einzelner Ereignisse oft nach Tageszeiten, z. T. auch nach Stunden festgehalten. Eine erste klimatologische Bedeutung der Aufzeichnungen liegt vor allem in der Regelmäßigkeit, mit der sie angestellt wurden. Sie haben damit einen unvergleichlich größeren wissenschaftlichen Wert als die oft mündlich überlieferten besonderen Witterungserscheinungen, die wir im Mittelalter in größerer Zahl in den Chroniken vorfinden, und von denen eingangs Beispiele gegeben wurden. In zweiter Linie ist die fast ununterbrochene Fortsetzung der Beobachtungen über 20 Jahre (1593—1612) hervorzuheben. Vollständige Beobachtungen liegen außerdem für das Jahr 1590 und für einige Monate der Jahre 1586, 1588, 1591 und 1592 vor. Dieses Material läßt sich in zweierlei Weise ausschöpfen.

1) Die Aufzeichnungen von FABRICIUS vermitteln uns Kenntnisse über das Wetter in Ostfriesland bzw. Norddeutschland zu einer bestimmten Zeit in den genannten Jahren. Durch Zusammenfassung der Tageswetter lassen sich qualitative Aussagen über die längeren Zeitabschnitte machen oder auch Witterungsperioden festlegen. (s. 5.2.)

2) Die auf das Fachgebiet beschränkten und sich wiederholenden Ausdrücke, die darüber hinaus in einer Abhängigkeit untereinander stehen, lassen eine statistische Betrachtung und damit eine Annäherung an eine quantitative Betrachtungsweise zu. Somit konnte der Versuch unternommen werden, das Klima jener Zeit zu kennzeichnen. Wenn im allgemeinen auch in kurrenten Klar-

textangaben die Angabe aller wichtigen Witterungserscheinungen erwartet werden kann, so fehlt ihnen jedoch die Sicherheit jener vollständigen und regelmäßigen Erfassung, die heute durch Vordrucke gewährleistet ist.

Beide Vorhaben gewinnen dann an Bedeutung, wenn sich eine Koordinierung mit unseren heutigen Begriffen ggf. mit den gebräuchlichen Klimaelementen erreichen läßt. Daß dies nur mit Einschränkungen möglich ist, ersehen wir schon daraus, daß die Terminologie in unserer Wissenschaft erst in den letzten 80 Jahren entwickelt worden ist. Als Beispiele sollen nur die Definitionen des Nebels, des Sturmes (10-Minuten-Mittel) und die an die Meßmöglichkeiten gebundene Zahl der Tage mit Niederschlag genannt werden.

Erschwerend kamen bei der Bearbeitung des Manuskriptes von FABRICIUS noch die mundartlichen Besonderheiten hinzu.

Um so wichtiger ist deshalb im vorliegenden Fall jeweils auf die Voraussetzungen hinzuweisen, unter denen die Auszählungen vorgenommen und die Tabellen mit den Monats- und Jahreshäufigkeiten der einzelnen Elemente von 1586—1612 hergestellt wurden. (Tab. 4 u. 5).

4.2. Wind

4.2.1. Windrichtungen

Am eindeutigsten sind die Angaben der Windrichtung, denn FABRICIUS bediente sich der 32teiligen Windrose und verwendete deutsche Bezeichnungen. Die Auswertung dieses Witterungselementes hat den Vorteil, daß die Vollständigkeit der Angaben kontrollierbar ist. Einzelne festgestellte Lücken von ein oder mehreren Tagen wurden der Wetterlage entsprechend ergänzt. An einzelnen Tagen wurde die Veränderung des Windes über mehrere Richtungen hinweg festgehalten. Zwischen zwei Richtungen wurde oft das Verbindungswort „chum“ gesetzt, das als zeitweises Vorkommen der benachbarten Richtung gedeutet wurde. Ferner trat oft das Zeichen Z zwischen zwei Richtungen auf; es wurde als „und“ gewertet und als Hinweis für die Schwankungen innerhalb der jeweiligen Grenzen angesehen. Da in diesen drei Fällen für jeden Tag nur eine Richtung verwendet werden konnte, also die vorherrschende geschätzt werden mußte, war es notwendig eine gewisse Ungenauigkeit in Kauf zu nehmen; sie dürfte aber nur wenig größer sein als diejenige, die heute durch die starre Verwendung von Beobachtungen zu drei Terminen entsteht. Leider sind die Windangaben nur für 16 Jahre vollständig, so daß lediglich diese statistisch ausgewertet werden konnten. FABRICIUS hat auch Windstillen und umlaufende Winde (ventus varius) vermerkt, was zusätzlich für die Genauigkeit seiner Beobachtungen spricht. Die Ergebnisse sind in Tabellen zusammengefaßt (Tab. 4, 5 a u. b).

Die bekannten klassischen Windverteilungen, die ohne Rücksicht auf die Windstärken aufgestellt wurden, sind durch die weitaus häufigeren schwächeren Winde bestimmt. Diese sind aber stark von den örtlichen Geländebeziehungen abhängig. Diese Häufigkeitsverteilungen der Windrichtung an verschiedenen Orten lassen sich deshalb nur bedingt untereinander vergleichen. Bei der Zusammenfassung der beiden Beobachtungsreihen von Resterhave und Osteel wurden diese nicht kontrollierbaren örtlichen Unterschiede vernachlässigt, obwohl sie auch in Ostfriesland nach den Beobachtungen von Emden und Jever aus der Neuzeit vorhanden sind. Eventuelle örtliche Besonderheiten konnten auch bei dem Vergleich mit der Neuzeit nicht berücksichtigt werden, da aus der weiteren Umgebung von den beiden Orten Resterhave und Osteel nur die von Emden und Jever zur Verfügung standen. Trotz dieser Bedenken läßt ein Vergleich der alten und neuen Reihen folgende Feststellungen zu:

a) Die häufigste Windrichtung im Jahresmittel (1881 bis 1925) ist in der Neuzeit in Emden SW (25.6 %) und Jever W (24.4 %). 300 Jahre früher stellten beide Windrichtungen zwar auch die Hauptanteile, ihre Häufigkeit war mit 17.9 % für W und 16.0 % für SW jedoch wesentlich geringer.

b) Die seltenste Windrichtung im Jahresmittel in den 4 bzw. 4 1/2 Jahrzehnten um 1900 ist Süd (Emden 5,6 %, Jever 5,7 %); an zweitletzter Stelle rangieren Winde aus NE (8,9 bzw. 7,2 %). Nach der alten Beobachtungsreihe sind Südwinde um 1600 mit 12 % wesentlich häufiger gewesen, während NE-Winde gleich oft vorkamen. Fast 2 Einheiten größer waren aber in der alten Reihe die prozentualen Anteile der N- und E-Winde.

c) Auf dieselben Richtungen wie für das Jahr fallen die Maxima meist in den einzelnen Monaten — in der Neuzeit SW bzw. W (s. o.) mit Ausnahme des Juni (Emden und Jever NW) und des Mai (Jever E). Nach den Beobachtungen von FABRICIUS verteilen sich die Maxima dagegen auf folgende Richtungen und Monate:

2 x N (V und VI),
4 x E (II, III, X und XII),
1 x S (XI),
1 x SW (I),
3 x W (IV, VIII, IX) und
1 x NW (VII).

Besonders auffallend sind in der alten Reihe die häufigen Ostwinde im Februar (22.4 %), März (20.7 %), Oktober (21.9 %) und Dezember (22.8 %). In der Neuzeit kamen die häufigsten Ostwinde mit Werten zwischen 10 und 15 % im April bis Juni vor.

d) Monatliche Häufigkeiten a) über 25 % traten in Emden nur in der SW-Richtung auf (I, II, VIII — XII), in Jever bei W-Wind (I, II, VIII, X, XII), dagegen in Resterhave — Osteel nur 1 x bei W-Wind (VIII).

In den einzelnen Monaten der Neuzeit beschränkten sich Minima der Häufigkeiten b) von weniger als 5 % in Emden auf die Richtungen N (I, XI, XII), S (IV, VI — VIII) und NW (XII) in Jever auf N (I, X — XII), NE (X — XII) und S (IV — VIII); in Resterhave — Osteel sind es die Richtungen N (XI), NE (I, IX, XI), SE (VI, VII) und NW (XI).

e) Die Zahl der Windstillen betrug in Resterhave — Osteel im Jahresmittel zwischen 1590 und 1612 2.8 Tage; sie hielt sich damit in der Mitte der neuzeitlichen Werte: Emden 4.4 — Jever 0.9.

f) Die häufigste Windrichtung im Verlauf eines einzelnen Jahres war SW mit 25.6 bzw. 22.9 % in den Jahren 1596 bzw. 1598. Bereits an dritter Stelle folgt der Ostwind im Jahre 1601 mit 22.5 %; er trat in diesem Jahr besonders in den Monaten März, Mai und Oktober bis Dezember auf.

g) Zusammenfassung: Wie schon nach TYCHO DE BRAHE (1582—1597) trat damit auch nach FABRICIUS zwischen 1590 und 1612 eine deutliche Verringerung der Winde aus dem SW-Sektor zugunsten der Winde aus dem E-Sektor ein.

J. BÖRSTINGER hat in einer nicht veröffentlichten Arbeit über „Klima und Wetter im Kreise Friesland“ (27) auf den engen Zusammenhang zwischen den Häufigkeiten von Großwetterlagen und Windrichtungen hingewiesen. Damit kommt auch der Windstatistik von den ähnlich gelegenen Küstenorten, an denen FABRICIUS beobachtet hat, eine besondere Bedeutung zu.

4.2.2. Starke Winde und Stürme

Das maritime Klima unserer Küstengebiete wird im allgemeinen als ausgeglichen bezeichnet; dies gilt jedoch nicht für die Windstärken. Starke Winde und Stürme

sind vielmehr ein besonderes extremes Kennzeichen dieser Gebiete; sie sind es sonst nur noch für Hochlagen. Ihnen wird deshalb ein Beobachter in früheren Zeiten besondere Aufmerksamkeit gewidmet haben. FABRICIUS hat die erwähnenswerten Windstärken in den 20 Jahren von 1593 bis 1612 mit folgenden Ausdrücken bezeichnet. Die in Klammern gesetzten Zahlen bedeuten hierbei die Häufigkeit ihres jeweiligen Vorkommens 1593—1612: temlich windich (152), starck windich (61), gantz windich (21), rustich windt (19), temlich rustich windt (10), brustich windt (9), temlich starck windt (8), herig windt (8), ser starck windt (7), strudich windt (6), starck windflag (6), strenger windt (6), grote windflaggen (4), temlich stiven windt (4), ganz starcker windt (3), ganz bister windich (3), growsam starck windt (3), bister windich (3), ein windflag (3), stiven windt (3), scharp windt (2), stürmisch (2), sturm (2), schrande windt (2), starck unstur windt (2), temlich streng windt (2), steuich windt (2), temlich unstur windich (2), großer sturmwindt (2), snell windt (2), temlich strudich windt (2), gantz ungestüm w. (1), stöuerich (1), stormwindt (1), growsam stormwindt (1), heftich windich (1), schneidich scharp windt (1), starck stormwindt (1), growsam windich (1), rustich unstur windt (1), temlich herich windt (1), herich grupf windt (1) bister sternich wedder (1), gantz stürmisch (1), jlig windtbruß (1), gar windt erhauen (1), steifen grot windt (1), jlig flag (1), bister flagen (1), etlich flagen (1), sneidich windt (1), grott windt (1), gruuet windt (1), temlich drogender windt (1), gar starcker windt (1), starck windblast (1), starck grellich windt (1), grellich windt (1), growsam windblast (1), grot starp windt (1), temlich stipf (1), temlich grupf (1), starker jliger windt (1), growsam starck windblast (1), temlich unlustich grupf (1), temlich rustich hart windt (1).

Insgesamt beträgt ihre Zahl 370, d. h. pro Jahr kommen rund 18 Tage mit „bemerkenwerten“ Winden vor. Diese Zahl entspricht etwa der Häufigkeit der Stürme und Orkane (≥ 8 Bft.), die wir nach unseren heutigen Schätzungen größenordnungsmäßig für die Nordseeküste ansetzen können. SCHIRMER (22) gibt für die Ostfriesischen Inseln 20 bis 25, und für das ostfriesische Hinterland 10 bis 20 Sturmtage an.

In der Listung betragen die Unterschiede zwischen den einzelnen Häufigkeitswerten von der Stärke „temlich rustich windt“ ab — abgesehen von einer Ausnahme — nur 1 oder 0. Faßt man alle diese höheren von FABRICIUS verwendeten Windstärken zusammen, ergibt sich eine mittlere jährliche Häufigkeit von 7.3 Fällen. Dieser Wert würde unseren jetzigen Meßbedingungen eher entsprechen, denn im Deutschen Wetterdienst wird zur Zeit für die Messungen das Mittel der letzten 10 Minuten zugrunde gelegt. Nach dieser Definition ergeben sich für die letzten 10 Jahre an den Stationen Bremerhaven, Cuxhaven, Bremen und Emden im Mittel 7.6 Sturmtage (≥ 8 Bft.). PRESTEL hat mit Hilfe seiner Windstärketafel im Mittel der Jahre 1836 bis 1864 7 Tage mit Sturm (50 bis 100 kg/m²) und Orkan (≥ 100 kg/m²) herausbekommen und einschließlich seiner stürmischen Winde (30 bis 50 kg/m²) 28 Tage.

Nach der Beaufortskala beginnen stürmische Winde (Bft. ≥ 8) bereits bei 18 kg/m². Klimatologische Vergleiche mit der Neuzeit lassen sich mangels einheitlicher Definitionen natürlich nicht ziehen. Ebenso wenig stellt die Aufeinanderfolge aller nur wenige Male vorkommender Ausdrücke eine Ordnung nach der Stärke dar. Hier muß das Sprachgefühl einen Ausschlag geben.

4.3. Fröste

4.3.1. Art der Angabe des Frostes

Ein subjektives Moment, wie es zum Beispiel wegen des Fehlens allgemein gültiger Richtlinien bei der Schätzung der Windstärke in den alten Beobachtungen

zum Tragen kommt, sollte sich bei der Feststellung des Frostes weniger auswirken. Sein Eintritt läßt sich auch ohne Instrumente am Gefrieren kleiner Wassermengen einigermaßen zuverlässig beobachten. Die hohe spezifische Wärme der im Winterhalbjahr nassen Marschböden dürfte auf das Gefrieren von Pfützen oft verzögernd wirken. Entsprechende Hilfsmittel zum Erkennen des Unterschreitens des Gefrierpunktes — etwa eine flache Schale mit Wasser, die noch im 18. Jahrhundert neben den ersten Temperaturmessungen zur Kontrolle verwendet wurde oder ein Wollfaden, dessen Ende in ein mit Wasser gefülltes Gefäß taucht — werden von FABRICIUS nicht erwähnt. Geringe Frost- und Wärmegrade können aber ohne solche natürliche Mittel kaum erfaßt werden. Das wird besonders am Anfang oder Ende einer Frostperiode, aber auch sonst der Fall sein. In der Zahl der Frosttage dürften sich diese Fehler vielleicht ausgleichen. Allerdings kommen die Angaben des Frostes von FABRICIUS in ihrer Ausführlichkeit nicht an diejenigen des Landgrafen HERMANN heran, nach dessen 4mal täglichen Beobachtungen auch „Eistage“ ausgewertet werden konnten (9).

Zunächst lassen die Anmerkungen „frost“ und „eis gefroren“ mit großer Wahrscheinlichkeit auf negative Temperaturen schließen. Daneben finden wir bei FABRICIUS noch die Bemerkung „schröckelfrost“ = die erste dünne Eisdecke (18) gefroren. Bei nächtlicher Ausstrahlung könnte es sich hierbei lediglich um Bodenfrost gehandelt haben. Wenn dieser trotzdem als Frost gewertet wurde, dann deshalb, weil die nassen Marschböden wegen ihrer hohen Wärmeleitungen schon etwas stärkere Ausstrahlung zum oberflächlichen Gefrieren benötigen. Daneben finden wir noch Angaben wie „kold“, „ser kold“, „sniedich ostenwindt“ u. a., die für sich allein nicht unbedingt für Frost sprechen. Und schließlich fehlt die Erwähnung des Frostes bisweilen überhaupt, wenn solcher zwischen Tagen mit Frost nach der Wetterlage unbedingt geherrscht haben wird. Hier mußten Ergänzungen vorgenommen werden. Sie wurden dann als erforderlich angesehen, wenn die übrigen Beobachtungen mit großer Wahrscheinlichkeit für die Erhaltung des Frostes sprechen, zum Beispiel Fortbestand des Ostwindes, heiteres Wetter während der Nacht, Windstille nach vorangegangenen Schneefall, Schneefegen usw. Unterstützt wurde die Festlegung der Dauer der Frostperiode durch die Bemerkung „updeigung“ oder „deiwedder“, die ebenso wie Niederschläge als „plachsne“, „regen“ oder „nz. fuchts“ — sofern beide nicht unterkühlt waren — für positive Temperaturen sprechen. Es wurde von FABRICIUS besonders vermerkt, wenn es nur im Sonnenschein taute oder nur von den Dächern tropfte.

Neben der Zahl der Frosttage wurden die Angaben der Stärke der Kälte nicht weiter ausgewertet, da die notwendigen Ergänzungen der Werte eine statistische Aussage einschränkten. Die nachfolgenden Bezeichnungen für Kältegrade sollen nur darauf verweisen, daß eine Differenzierung des Frostes nach dem Tagebuch von FABRICIUS durchaus möglich ist. Die gebrauchten Ausdrücke können natürlich in ihren feineren Unterschieden subjektiv gefärbt sein. Die Häufigkeit ihrer Verwendung ist zum Teil recht unterschiedlich. Die nur einmal oder zweimal gebrauchten Ausdrücke umfassen aber eine so breite Skala, daß sie statistisch nicht mit seltenen extremen Verhältnissen der Neuzeit gleichgesetzt werden können. Als kälteste Tage können wir wohl diejenigen ansehen, an denen der Frost in das Haus eingedrungen war oder wenn durchdringender Frost herrschte; dabei muß aber der Wind mit in Rechnung gesetzt werden. Sicherer ist wohl die Bezeichnung strenger Frost, während bei der gleichzeitigen Verwendung der Bezeichnungen kold und frost, z. B. „growsam kaldt und frost“ — ebenso wie in anderen Fällen bei „Kold“ — anscheinend mehr eine Beurteilung nach der

Empfindung mitspricht. Häufig wird auch die Dicke des Eises angegeben: dick iß gefroren, ein strobrett dick iß gefroren, ein halven lurken Finger dicke gefroren, glaß dick gefroren“. Für eine Verwendung als Frostgrade fehlt hierfür einmal aber auch die Dauer der Entstehung, zum anderen auch der Vermerk, ob die Feststellung in freiem Wasser oder in einem Behälter erfolgte.

Vereinzelt wurde nämlich besonders erwähnt: „glaß dick iß i. d. sloten.“

Die verschiedenen Bezeichnungen des Frostes und ihre Häufigkeiten:

frost (allein)
 frost (224), hart frost (104), gefroren (46), wat gefroren (44), nachtfrost (30), nz gefroren (25), klar frost (22), f (allein) (20), hart gefroren (19), starck frost (18), schrockelfrost (18), temlich frost (17), temlich gefroren (zimlich) (16), wat frost (13), nz frost (12), wat nachtfrost (11), frostwedder (10), frostich (9), sacht frost (9), nz nachtfrost (8), weinich frost (7), weinich gefroren (wenig) (7), morgens frost (gefroren) (6), gantz hart frost (6), gantz hart gefroren (5), nz schrockelfrost (5), ser hart frost (5), wat schrockel frost (5), wat geschrockelt (4), strenger frost (4), klar gefroren (4), schrand frost (4), wedder gefroren (widder) (4), gantz strenger frost (3), einen finger dick gefroren (3), wat frostich (3), schön frostwedder (2), hart gefroren frost (2), gar hart gefroren (2), fin gefroren (2), frostachtich (2), temlich hart gefroren (2), strenger frost finger dick in dat huß gefroren (2), nicht gar frostlich (2), gantz froren, frost (2), wat gisse frost (2), zimlich wedder gefroren (2), untidich frost (1), gantz klar frost (1), diu starck frost (1), lidener frost (1), lidigen frost (1), klar frostwedder (1), einen halven lurken finger dicke gefroren (1), gantz schrand frost (1), wat ock gefroren (1), ock wat gefroren (1), zimlich nachtfrost (1), wat morgenfrost (1), dick iß gefroren (1), meist frost (1), gar zimlich schrockel frost (1), zimlich dick gefroren (1), geschrockelt wat gefroren (1), utermater hart frost (1), zimlich dorchdringend hart frost (1), fin hart gefroren (1), streng gefroren (1), wat gefroren dages int huß gefroren (1), gantz starck frost (1), gißtel frost (1), angefangen cho frosen (1), linder frost (1), in huß gefroren (1), cho frostig lucht geneget (1), gar grellich frost (1), nz frostig (1), frostachtich noch ock frost (1), temlich frostwedder und wat gefroren (1), morgens glaßdick iß i. d. sloten (1), hart frost, sacht frost (1), klar frostich (1), gantz grellich frostig (1), gefroren frostwedder (1), sacht frost, in huß gefroren (1), fin frostwedder (1), temlich gefroren, ein finger dick gefroren (1), frost in huß gefroren (1), nicht groß gefroren (1), metich frost, hart frost (1), klar frost, hart frost (1), temlich frostig (1), frostich, frost (1), wat frostwedder, klar frost (1), sacht frostwedder (1), frostachtich, frost (1), frostwedder, hart frost (1), wat geschrockelt nz frost (1), fin hart gefroren (1), frost, klar frost (1), noch frostich (1), hart gefroren, winterwedder frost (1), etwas gefroren (1), hart frost (int huß) (1), hart wedder gefroren (1), wider strobrett dicke gefroren (1), ein strobrett dick iß gefroren (1).

kaldt und frost

kaldt, frost (frost kaldt) (10), gantz kaldt frost (10), frost gantz kaldt (4), gefroren und gantz kaldt (4), kaldt frostich nz gefroren (2), gantz kaldt und hart gefroren (2), ser strenger frost, gantz kaldt (2), waterkaldt frost (2), wat kaldt frost (1), frost schrande kaldt (1), frost gar kaldt (1), dick kaldt waterig gefroren (1), wat geschrockelt kaldt (1), gissel kaldt und zu frost geneget (1), growsam kaldt und frost (1), frostachtich kaldt (1), gar kaldt frost (1), gar strenge kuld und frost (1), temlich kaldt 1/2 finger dick gefroren (1), gantz kaldt und gefroren (1), kalt und nachtfrost (1), growsam kaldt u. gantz hart frost (1), streng kalt und frost, hart frost (1), strenge grellig kulden frost (1), waterkold wedder gefroren (1), grellich koldt frost (1), temlich kaldt frost (1), waterkalde lucht nz frost (1), sachten frost kaldt (1), zimlich

hart gefroren zimlich koelich (1), ser kalder nordost, hart frost (1), snel kaldt frost, hart frost (1), wat frost kaldt strodicke gefroren (1), grellich kaldt und frostwedder (1), waterkaldt nz frost (1), kaldt frostich, hart gefroren (1), kaldt, glaßdick gefroren (1), wat geschrockelt gantz waterkaldt (1), gantz kaldt, ock gefroren (1), frost betogen kaldt (1), frost, grupf grellich kaldt (1), kaldt, frostige lucht, hart gefroren (1), streng frost u. kulde, grim. kaldt (1), kaldt nz gefroren (1), kaldt, wat gefroren (1), kolich, frostich kaldt (1), grellich kaldt wat frostwedder (1), sneidich kaldt, hart gefroren (1), waterkaldt wat geschrockelt (1), hart frost ock wat ripich kaldt (1), frost sneidich kaldt (1), gar sneidich kaldt, frostich (1), temlich kaldt, nz nachtfrost (1).

frost und rip

weinich gefroren mit ripig dack (2), rip und nz gefroren (2), vele ruchrip und starck frost (1), rip und frost (1), geschrockelt und rip (1), ripige lucht frost (1), ruchrip und frost (1), rip mit nz schrockel (1), vel ruchrip und temlich frost (1), hart frost mit wat rip (1), ripich hart frost (1), hart frost, temlich ripich, gar hart frost (1), wat gefroren und wat rip (1), nz rip hart frost (1), wat geripet und temlich gefroren (1).

4.3.2. Ergebnisse der Auswertung

Es wurde bereits gesagt, daß an einer Reihe von Tagen Angaben über Frost fehlen, an denen nach der allgemeinen Wetterlage der Frost bestanden oder vereinzelt auch schon geherrscht haben muß. Mit den so zwangsläufig sich ergebenden Ergänzungen wurde für die Jahre 1593 bis 1612 eine mittlere jährliche Häufigkeit von 67.3 Tagen gefunden. Für Emden sind nach den Jahren 1881—1915 und 1919—1930 66.6 Tage berechnet worden. Diese etwas geringere Zahl kann durch den Stadteinfluß und die Aufstellung des Thermometers von 1881—1915 in 5 1/2 m Höhe zustande gekommen sein. Die küstennahe Lage der beiden alten Stationen wird damals die Frosthäufigkeit ebenfalls, wenn auch nicht in dem Maße herabgesetzt haben wie in der heute weitgehend entwässerten Marsch. Für Norderney wurden 53.9 Tage errechnet (1898—1922, 1925—1930). Landeinwärts nimmt die Zahl der Frosttage schnell zu. Jever 1886—1930 (14 bis 16 km) 71.4 Tage, Aurich 1888—1907 (20—30 km) 84.6 Tage.

Die Zahl der Frosttage von 1593—1612 muß deshalb im Vergleich zu heute als relativ größer angesetzt werden. Die Verteilung der Frosttage über die Monate September bis Mai weist jedoch in der alten Periode vor allem eine Besonderheit auf: Während das Maximum ihres Vorkommens in der Normalperiode (nach der „Klimakunde des Deutschen Reiches“) fast überall im Januar, nur in Aurich im Januar und Februar liegt, fällt es von 1593 bis 1612 eindeutig in den Februar. Der Januar weist in der alten Reihe sogar eine geringere Häufigkeit auf als der Dezember. Dies gründet sich auf die besonders frostarmen Januare der Jahre 1593, 1596, 1605, 1607 und 1609, in denen nur 2 bis 5 Frosttage vorkamen. Die häufige milde Witterung im Januar ist, wie wir noch sehen werden, auch durch andere Witterungselemente belegt.

Die größte Zahl von Frosttagen kam in den Wintern 1600/01 (99), 1607/08 (96) und 1594/95 (89) vor.

Der späteste letzte Frost wurde von FABRICIUS am 8. u. 9. Juni 1590 beobachtet (nocte seq: ser kaldt, rip und ists (eys) gefroren), der zweitletzte Frost kam am 5. Juni 1608 vor (nocte seq: rip und nz gefroren). Nach den neuzeitlichen Beobachtungen sanken die Temperaturen zum letzten Mal in Aurich am 19. Mai 1900, in Emden am 7. Mai 1892 und in Jever am 7. Mai 1917 unter den Gefrierpunkt.

Der früheste erste Frost wurde nach der alten Reihe am 28. August 1594 beobachtet (nocte pced: rip mit schrockelfrost), für den Fall, daß es sich bei „schrockel-

frost“ um Bodenfrost — also nicht um Frost in 2 m über dem Boden — gehandelt haben sollte, am 17. September 1595 (nocte pced: gefroren und rip). In Aurich und Jever kam der erste Frost am 4. Oktober 1902, in Emden am 3. Oktober 1902 vor. Das extreme Vorkommen von Frösten liegt nach der alten Reihe im Frühjahr 27 Tage später als nach der neuen, im Herbst 37 Tage früher (Tab. 6). Die an zweiter Stelle liegenden Spät- und Frühfröste ändern das Bild nur wenig, es handelt sich also nicht um Einzelfälle. Es bleibt dabei jedoch ungewiß, ob es sich nicht vielleicht doch um örtliche Besonderheiten gehandelt hat. Die häufige Erwähnung von Mooren spricht dafür, daß solche um 1600 in der Umgebung von Resterhave und Osteel noch vorhanden waren, zumindest im Verlandungsgebiet entstandene Flachmoore (s. „Atlas für Niedersachsen“, 1950). Die erhöhte Frostanfälligkeit der Moore ist aber allgemein bekannt.

Gewichtiger ist jedoch für klimatische Betrachtungen das mittlere Eintreten der letzten und ersten Fröste (Tab. 6). Während der Termin im Frühjahr gut mit dem aus der Neuzeit übereinstimmt, treten die ersten Fröste im Herbst nach FABRICIUS 10 bis 14 Tage eher auf. Dies stellt eine auffallende Parallele zum mittleren ersten Schneefall dar (Tab. 5) und weist damit auf besonders frühe Winter in den Jahren um 1600 hin.

Die Zahl der Frosttage läßt nun zumindest für Ostfriesland eine Beurteilung der Winterstrenge (Tab. 5 d) zu. Der kälteste Winter war danach der von 1600/01 mit 99 Tagen mit Frost. Er wird in den Chroniken als „äußerst kalt (Leipzig)“ und „een ser couwen herden winter (Brüssel)“ (21) mit großer Kälte (20, 21) bezeichnet; auffallenderweise wird er von EASTON (21) nur als normal bezeichnet. — Offenbar war das chronistische Material zu dürftig. — Der zweitkälteste dieser 19 Winter war mit 96 Frosttagen der von 1607/08. Er ist aus der Literatur bekannt (20): „Dieser Winter wurde der große Winter genannt. Die Kälte herrschte fast ohne Aufhören vom 20. XII. 1607 bis gegen Mitte März 1608 in Frankreich, England, Holland, Deutschland und Italien.“ PILGRAM (14) und EASTON (21) kamen zu demselben Ergebnis. Mit 88 Frosttagen steht der Winter 1594/95 an dritter Stelle. EASTON bezeichnet ihn in Westeuropa ebenfalls als „très rigoureux“. PILGRAM muß jedoch ein Fehler unterlaufen sein, denn der dem Jahr 1594 zugeschriebene „sehr kalte Winter“ gehört offensichtlich zum Jahre 1595. Etwas unterschätzt worden ist vielleicht bisher der Winter 1599/1600 (86 Frosttage): Bei PILGRAM ist wohl wieder eine Verwechslung vorgekommen, als er den Winter 1599 statt den von 1600 als kalten Winter bezeichnete und EASTON reihte ihn anscheinend wiederum mangels genauer Unterlagen nur als normal in seine Klassifikation ein. Es ist wenig wahrscheinlich, daß sich die Kälte nur auf Mitteleuropa erstreckte. Offenbar kann auch sein Urteil über den Winter 1611/12 (80 Frosttage) nicht für Mitteleuropa gültig angesehen werden (aucune mention concernant l'Eur. occidentale — Berlin: kalter Winter), indem er von EASTON als „normal pl. froid“ gekennzeichnet wird. Wenn die beiden Winter 1602/03 (79 Frosttage) und 1597/98 (72 Frosttage) von ihm als froid bzw. normal pl. (plat?) froid beurteilt werden, dann müßte der Winter 1603/04 (PILGRAM: langer und strenger Winter) mit 75 Frosttagen in Ostfriesland ebenfalls nur in Westeuropa tiède (= lau) gewesen sein. Die übrigen von EASTON als „tiède“ gekennzeichneten Winter (1595/96, 1601/02, 1606/07, 1610/11) hatten nach FABRICIUS zwischen 47 und 60 Frosttage. In diese Spanne von Tagen fallen allerdings auch die „normalen“ von 1593/94, 1596/97 und 1604/05, während die beiden „normalen“ von 1598/99 69 bzw. 1609/10 70 Frosttage hatten.

Die Winter mit der niedrigsten Zahl von Frosttagen 1606/07 (35) und 1608/09 (38) trugen auch bei EASTON die Bezeichnungen tiède bzw. doux. Von den Wintern

1589/90, 1591/92, 1592/93 liegen bei FABRICIUS nur aus den Monaten Januar bis April Beobachtungen vor. Allein die ersten 4 Monate des Jahres 1593 weisen danach 69 Frosttage auf, so daß auch dieser Winter kalt gewesen sein muß. (Jan. bis April 1590: (38), 1592: 48 Frosttage.) Aus diesen Wintern sind offenbar kaum Angaben überliefert worden, so daß die Bewertung „normal“ für alle drei durch EASTON recht unsicher erscheint.

Neben einer allgemeinen Charakteristik des Klimas um 1600 liefern uns die Beobachtungen von FABRICIUS somit auch wertvolle Unterlagen über die Strenge der einzelnen Winter.

4.4. Heiße und Warme Tage

4.4.1. Einordnung der gebrauchten Ausdrücke

Für die Kennzeichnung warmer Tage gibt es keinen natürlichen Schwellenwert, an dem Augenbeobachtungen anknüpfen können. Wollen wir uns hier an die heutigen Temperaturbegriffe anlehnen, müssen wir uns mit unbekanntem und unvermeidbarem subjektiven Fehlern abfinden; sie sind außerdem von Person zu Person verschieden. Dies wird im vorliegenden Fall einmal in der ungewöhnlichen Häufung der Tage mit der Bezeichnung „hett“ in den Aufzeichnungen der Frau Pastor während der Reisen von FABRICIUS nach Prag (1601) und Holland (1603) deutlich. Außerdem ist in den zu häufigen warmen Tagen März bis Mai (Tab. 4) eine Parallele zu der anormalen Häufung als warm empfundener Tage in den Beobachtungen des Landgrafen HERMANN z. Z. des Übergangs vom Frühjahr zum Sommer vorhanden, was bereits dort auf eine Täuschung des Temperaturgefühls hinweist (9). Daß der Wind und die Sonnenstrahlung eine wichtige Rolle bei der Beurteilung der Wärme spielen, hat FABRICIUS andererseits berücksichtigt, indem er z. B. vermerkte: moi warm, wenn der Wind nicht gewesen wäre, oder ausdrücklich unterscheidet zwischen „warmer Sonnenschein“ und „warm“. Ausdrücke ohne solche Einschränkungen wurden in der nachstehenden Tabelle geordnet und zugleich die Häufigkeit angegeben, mit der sie gebraucht wurden. Interessant ist dabei, daß die Bezeichnung „swol“ = schwül in den meisten Gruppen der Wärmebezeichnungen Verwendung fanden, wenn es gegeben erschien.

Es handelt sich im einzelnen um folgende Bezeichnungen, die sich besser in Gruppen zusammenfassen lassen als die Windstärken:

- 1) aueruch herrlich hett, aueruch hett, uchermaten hett, uchermaten swol hett (insgesamt 4)
- 2) gantz hett, gantz swol hett, ser hett (4)
- 3) schön hett, herrlich hett, gudt hett, gudt hett warm, wärmster Sommerdach, aueruch warm (6)
- 4) hett, heiß, swol hett, Sommerhitze (23)
- 5) temlich warm, ziemlich warm, swol warm, warm swol, gudt warm (30)
- 6) ser warm, ser swol, ser schön warm, ser schön swol, gar warm, gar swol (35)
- 7) herrlich warm, schön herrlich warm, brottsam warm, herrlich swol (49)
- 8) gantz warm, gantz swol, gantz swolich, gantz schön warm, gantz herrlich warm, gantz herrlich swol, gantz gudt warm, gantz swol warm (54)
- 9) fin warm, fin swolich, schön warm, schöne wärme, schön swol, moi warm, nicht gar so warm, nicht gar so swol (165)
- 10) warm, swol, swolich, sacht warm, sacht swol, wat warm, wat swol, lepplich warm, warmer dach, fin warmer dach, schöner warmer dach, narich warm, naer warm, swol warm, warm swol (399)
(Die in Klammern gesetzten Werte bedeuten jeweils die Gesamtzahl der Fälle in den Jahren 1586, 1588, 1590 und 1593—1612)

Faßt man zunächst alle solche Ausdrücke zusammen, die eine Steigerungsform von hett enthalten, ergibt sich eine mittlere Häufigkeit von 0.6 Tagen. Das entspricht annähernd den neuzeitlichen Zahlen der Tage mit einem Maximum von 30° C und mehr (Emden 1.3 (0.7, Lit. 20), Aurich 0.5 Tage, Norderney 0.6). Diese Übereinstimmung ermutigte einen Schritt weiter zu gehen und alle Tage mit einem einfachen hett (23) sowie alle Steigerungsformen von warm und swol mit temlich (29), ser (35), herlich (49) und gantz (54), zusammenzufassen. Sie ergeben zusammen mit der ersten Gruppe einen mittleren Wert von 8.9 Tagen, der nicht ganz an die heutige Zahl der Sommertage herankommt (Emden 13.1, Aurich 11.6, Jever 14.9, Norderney 6.4 Tage). (6 e u. f)

4.4.2. Betrachtung der Ergebnisse

Erwartungsgemäß muß die Zahl der „heißen“ und „Sommer“-Tage im ausgehenden Mittelalter in der freien und wenig entwässerten Marsch schon aus Gründen des Wärmehaushaltes etwas geringer gewesen sein als in den heutigen Städten Emden und Jever. PRESTEL hat für Emden von 1835 bis 1865 0.7 heiße Tage und 18.3 Sommertage ermittelt.

Die Hinzunahme der nächsten Gruppe (alle Ausdrücke mit fin, schön, moi, nicht gar so warm) würde die zulässige Größenordnung so überschreiten, daß der Wert unvernünftig wird. Wie wir weiter unten sehen werden, passen sich die im Vergleich zu heute zu geringeren Werte auch insofern gut in das Gesamtbild der Witterung von 1586—1612 ein, indem sie auf kühle Sommer hinweisen.

Wenn auch die mittlere jährliche Häufigkeit der aus der alten Periode gewonnenen „warmen“ und „heißen“ Tagen den aus neueren Reihen berechneten Tagen mit mindestens 25.0° C bzw. 30.0° C größenordnungsmäßig entspricht, so zeigt ihre Verteilung über das Jahr doch deutlich den subjektiven Einfluß in der Beurteilung, der eine Korrektur verlangt:

Nach den neuen Reihen kommen im März und Oktober überhaupt keine Sommertage vor, nach der alten 0.2 bzw. 0.1. Die nach FABRICIUS für diese Monate ermittelten Werte beruhen offenbar auf den erwähnten subjektiven Beobachtungsfehlern. Desgleichen sind die mittlere monatliche Häufigkeit der „warmen Tage“ in den 23 Jahren zwischen 1586 und 1612 im April und Mai im Vergleich zur Neuzeit 0.7 bzw. 0.1 Tage zu hoch und andererseits im Juni 0.9, im Juli 3.2, im August 1.4 und im September 0.7 Tage zu gering.

Würde man auch die Werte für den April und Mai als Überschätzungen ansehen, ergäbe sich für Resterhave — Osteel ein Jahresmittel von 7.8 warmen Tagen, was den damaligen Verhältnissen im Küstengebiet Ostfrieslands immer noch gerecht werden kann. Diese Korrektur hindert nicht an einer Beurteilung der jeweiligen Jahre, von denen sich die Sommer 1590 und 1609 als die wärmsten, die von 1594 und 1595 als die am wenigsten warmen erwiesen.

Wenn diese Ergebnisse auch keine absoluten sind, so helfen sie doch zumindest die einzelnen Monate des Sommerhalbjahres hinsichtlich ihrer Wärmeverhältnisse zahlenmäßig zu beurteilen. Für die „heißen Tage“ übrig bleibt sich eine Reduktion.

4.5. Niederschlag

4.5.1. Allgemeines zur Auswertung

Eine Messung der Niederschlagsmenge ist von FABRICIUS weder durchgeführt noch ihre Möglichkeit erwähnt worden. Wichtiger als die Betrachtung der Niederschlagsmenge, die oft der Zufälligkeit unterworfen ist, erscheint mir auch zur Kennzeichnung von Witterungsperioden die Häufigkeit der Tage mit Niederschlag. Ohne ein Regenauffanggerät mag auch diese Methode

wegen der nachts nicht immer erfaßbaren Regenmengen unvollkommen bleiben. Das wird besonders dann der Fall sein, wenn — wie im vorliegenden Falle — die Beobachtungen nur von einer Person angestellt wurden.

Im übrigen weist aber auch das heutige Verfahren bei der Erfassung und Bewertung kleiner Mengen Unsicherheiten noch auf. Trotz allem bleibt die Niederschlagshäufigkeit neben der Windrichtung der wichtigste Faktor für die Untersuchung von Beobachtungsreihen aus der vorinstrumentellen Zeit.

Berücksichtigt wurden bei der Auszählung der Tage mit Niederschlag im Tagebuch von FABRICIUS zunächst alle Wortverbindungen mit Regen, Schnee und Hagel (mit Ausnahme von regenlucht, regenich lucht u. ä.). Ihr Anteil an der Gesamtzahl der Tage mit Niederschlag ist weitaus am größten. Größere, nicht erwartete Schwierigkeiten bereiteten bald die mundartlichen Abwandlungen für verschiedene Arten des Niederschlags, z. T. bestanden sogar Zweifel ob sie überhaupt solchen bedeuten. Es handelt sich um die nachfolgende Ausdrücke, die letztlich als Bezeichnungen für Niederschläge angesehen wurden.

kisel, slagge, slaggerich, slaggschuren, slaggich, geslagget, angeslagget; angeslacket, waterlin, gegoten; stoferinge; (nz?) fuchts, wat fuchtes, gefuchtet, weinich fuchtes; schurschorte (vereinzelt), stralschuren, schur; stubbe; stöuerich, stöberisch; muddich; natwedder (vereinzelt).

Ferner sollte mit der Einbeziehung folgender Witterungserscheinungen in die Niederschlagsformen den besonderen klimatischen Verhältnissen der Küste Rechnung getragen werden:

dack, dakerich; mistich; dow; rip, ruchrip.

Diese Erscheinungen sind nach unseren Erfahrungen in einem etwa 20 km breiten Küstenstreifen größtenteils mit meßbaren Niederschlagsmengen verbunden. Auch PAUL LA COUR (11) hat die von TYCHO DE BRAHE beobachteten Nebel als Niederschläge gewertet und in die Zahl der Tage mit Niederschlag aufgenommen.

Nach der Häufigkeit ihres Auftretens wurden von FABRICIUS offenbar nur besonders dichte Nebel erfaßt (Tab. 5 l).

Um trotzdem einen Teil der Nebel hiervon auszuschließen, wurde „neuel“ und „neuelicht“ nicht als Niederschlag gewertet.

Die Ausführlichkeit der Beobachtungen ließ auch bei FABRICIUS neben der Auszählung der Tage mit Schnee, einschließlich Schnee und Regen (Tab. 5 g), auch eine der Tage mit Schnee allein (Tab. 5 h) zu. Dabei wurde der als Hagelsne bezeichnete Reifgraupel zu Schnee gerechnet. Unklar bleibt jedoch, ob nicht andere während des Winters als Hagel aufgeführte Niederschläge ebenfalls Reifgraupel waren. In diesem Fall würden sich die für den Schnee angegebenen Häufigkeiten noch etwas erhöhen. „snejagen“ wurde unserem Schneetreiben gleichgesetzt und mitgezählt, dagegen unter „snedrallen“ Schneefegen verstanden. Auch „gistele“ wurde als Schnee gerechnet, ferner kromel, angekromelt usw.

Unter dieser Voraussetzung ergab sich für die 20 Jahre von 1593 bis 1612 die mittlere jährliche Zahl von Tagen mit Niederschlag (Resterhave und Osteel) zu 168.5, die der Tage mit Schnee einschließlich Schnee und Regen zu 24.9 und die der Tage mit Schnee allein zu 20.2.

Der Vergleich mit Werten aus der Neuzeit leidet zunächst darunter, daß es seit der Einführung der Messungen an diesen Orten keine Stationen gab. Als Ersatz mußten Stationen aus der Umgebung herangezogen werden. Abgesehen von Stauwirkungen im küstennahen Hinterland können sonst in diesen orographisch wenig gegliederten Gebiet nur Marsch-, Geest- und Moorböden durch thermische Vorgänge Einfluß auf die Verteilung

der Niederschläge haben. In dem neueren Material traten jedoch in der Anzahl der Tage im Jahr neben den regionalen auch beträchtliche zeitliche, z. T. wohl durch Inhomogenität bedingte Unterschiede auf.

So hatte Emden von 1844 bis 1870 nach PRESTEL (20) auf Grund zuverlässiger Unterlagen 157.6 (Regen oder Schnee im Regenschirm, kleinste gemessene Menge $\frac{1}{2}$ Pariser Kubikzoll ~ 0.1 mm) und nach der Klimakunde von 1891—1930 190.3 Tage (≥ 0.1 mm) aufzuweisen. Für Aurich wurden aus den Jahren 1888 bis 1907 ein Mittel von 191.1 Tagen errechnet. In der Periode 1911 bis 1940 (Klimareihenarchiv des Zentralamtes) betragen die entsprechenden Werte für Norden sogar 206.3 mm (!), dagegen für Esens 163.8 mm und Plaggenburg 159.9 mm. Das Zustandekommen des Wertes für die alte Reihe soll im folgenden näher betrachtet werden.

4.5.2. Häufigkeit des Schneefalls

Es kommt zur besseren Terminologie noch hinzu, daß das Auftreten von Schnee augenfälliger ist. Mit größerer Sicherheit kann deshalb zunächst die Zahl der Tage mit Schnee einschließlich Schnee und Regen angegeben werden. Sie beträgt 24.9 Tage im Jahresmittel und liegt etwas, im Hinblick auf wahrscheinliche Ausfälle, z. T. wesentlich höher als der Durchschnittswert aus den zur Verfügung stehenden Stationen der Neuzeit (Tab. 4, Emden 1891—1930: 22.0). In der Verteilung über das Jahr fallen im Vergleich mit den neueren Beobachtungen die hohe mittlere Zahl der Tage mit Schneefall im Februar (7.2), April (2.0) und weniger ausgeprägt im Oktober (0.5) auf. Nach der Klimakunde des Deutschen Reiches bewegen sich diese Zahlen im Weser-Ems-Gebiet im Februar zwischen 3.7 und 5.9 Tagen (Aurich 1888—1907: 7.8 Tage!), im April zwischen 1.2 und 2.2 Tagen und im Oktober zwischen 0.1 und 0.3 Tagen. In der alten Reihe würde sich also besonders der Monat Februar durch eine große Häufigkeit von Schneefall auszeichnen. Besonders schneereich (Tab. 5 g) waren die Winter 1597/98 (33 Tage mit Schneefall) 1599/1600 (31 Tage) und 1600/01 (39 Tage), am schneeärmsten offenbar der Winter 1592/93, ferner die von 1595/96 (18) und 1608/09 (19).

4.5.3. Zahl der Tage mit Hagel und Graupel

Es ist nicht zu erwarten, daß Fabricius eine Trennung zwischen Hagel und Graupel in dem Sinne vorgenommen hat, wie sie heute gefordert wird. Auf Verwechslungen deutet besonders das häufige Vorkommen von Hagel im Winter hin, schließlich auch, daß die Zahl der Tage mit Hagel und Graupel in einem fast umgekehrten Verhältnis stehen wie in der Neuzeit. Faßt man beide Erscheinungen zusammen (Tab. 5 i und k), dann kommen sich die Ergebnisse der alten und neuen Beobachtungen nicht nur in der Zahl der mittleren jährlichen Tage mit Hagel und Graupel nahe (15.2 in Jever (26) und 16.1 in Resterhave-Osteel), sondern auch der jährliche Gang stimmt in den Maxima und Minima weitgehend überein. In der alten Reihe traten solche Niederschläge im Dezember und Januar, in der neuen im März etwas häufiger auf, was ggf. auch für die Beurteilung des Witterungscharakters dieser Monate herangezogen werden kann.

4.5.4. Nebel

Für das preußische Beobachtungsnetz wurde erst seit 1888 ein Trübung mit einer Sichtweite unter 1 km als Nebel festgesetzt. Ein strenger Vergleich der unter dieser Voraussetzung gewonnenen Ergebnisse mit denen aus früheren Zeiten ist deshalb a priori nicht möglich, auch nicht mit den Angaben von Fabricius. Als Nebel ausgezählt wurden folgende von ihm verwendeten Ausdrücke: dak, dakerisch, mistrich, neuel, neulich,

seedack, seneuel, vaporosus aer, vaporosus caelum, dowdamp, ruchrip, ripige lucht — die beiden letzteren, weil Nebeltröpfchen die Voraussetzung für die Bildung des Rauhrefs sind.

Die Bezeichnung dak für Nebel ist durch das Wörterbuch von SCHILLER-LÜBBEN, außerdem durch viele Wortverbindungen belegt. Nach PRESTEL wurde auch in neuerer Zeit ein flacher Nebel, der von einem höheren Standpunkt wie ein See erscheint, als Seedook oder Zeerock bezeichnet. FABRICIUS verwendet seedack aber auch als Bezeichnung für den advektiven Seenebel. Rok (rockerich, rokerig) wurde in seiner ursprünglichen Bedeutung als Rauch beibehalten, da es oft in Verbindung mit trockenem oder heiterem warmem Wetter gebraucht wurde: Es ist möglich, daß das relativ häufige Vorkommen dieses Rauches mit der Brandkultur auf dem Moor zusammenhängt.

Die ermittelte jährliche Zahl der Tage mit Nebel von 28.5 Tagen für die Periode 1593—1612 (Tab. 5 l) läßt im Vergleich zu den heutigen Werten (Mittel aus den drei Stationen Emden, Aurich und Jever 45.3 Tage) darauf schließen, daß die Grenzen für die Definition des Nebels wesentlich enger gewesen sein müssen. Für die Küste und die damals besonders nasse Marsch kann heute die Häufigkeit des Nebels sogar noch höher als in den drei genannten Städten angesetzt werden. Höchstwahrscheinlich lagen den Angaben von FABRICIUS überhaupt keine festen Sichtmarken zugrunde. Die prozentualen Anteile der Monate an der Jahressumme schließen sich eng an die heutigen Verhältnisse an und weisen ihren höchsten Wert im Januar und den tiefsten im Juli auf. Die Sommermonate sind von 1593—1612 relativ stärker an der prozentualen Häufigkeit beteiligt als die Wintermonate. Da es sich bei den 28.5 Tagen also um stärkere Nebel gehandelt haben muß, ist ihre teilweise Einbeziehung in die Zahl der Tage mit Niederschlag gerechtfertigt. Der Anteil der Tage mit neuel und neulich, die bei der Auszählung der Tage mit Niederschlag nicht berücksichtigt wurden, beträgt im Jahresmittel 1 Tag.

4.5.5. Zahl der Tage mit Niederschlag

Der sich für die Zahl aller Tage mit Niederschlag ergebende Mittelwert für 1593—1612 ist zwar mit 168.5 Tagen (Tab. 5 m) größer als die Werte von Emden (PRESTEL 1844—1870: 157.6), Esens (1911—1940: 163.8) und Plaggenburg (1911—1940: 159.9), wird aber von Emden (1911—1940: 191.6; 1891—1930: 190.3) und Norden (1911—1940: 206.3) erheblich übertroffen. Er liegt sieben Tage (4 %) unter dem Mittel aus allen Stationen (ohne Berücksichtigung der Perioden). PAUL LA COUR (11) errechnete für die Insel Hven 115.0 Tage (eigene Auszählung 128.9 Tage) gegenüber einem Mittel von 14 Stationen der Umgebung (1861—1870) mit 160.0 Tagen (nach KÖPPEN-GEIGER (23) Mittel von Göteborg, Lund (beide 1881—1920), Skagen und Kopenhagen (beide 1876—1915) mit 165.2 Tagen). Und schließlich mußte auch FLOHN (12) nach der Auszählung der Tage mit Niederschlag aus den Beobachtungen von HALLER in Zürich (1546—1576) mit 107.8 Tagen gegenüber 190.4 der Periode 1864—1938 erkennen, daß die alten Beobachtungen nur bedingt brauchbar waren. Im Vergleich zu diesen alten Reihen müssen also die Beobachtungen von FABRICIUS als wesentlich besser bezeichnet werden. Die o. a. geringe Abweichung von 7 Tagen kann durch nicht erfaßte nächtliche Niederschläge oder durch fehlende Taubeobachtung oder geringe Nebel leicht erklärt werden.

Die jährliche Zahl der Tage mit Niederschlag bewegte sich in den Jahren von 1593—1612 zwischen 145 und 182. Die größten Häufigkeiten ergaben sich für die Jahre 1596 (181), 1602 (181) und 1608 (182), die geringsten für die Jahre 1599 (149) und 1603 (145). Dabei fällt auf, daß

die maximalen Werte sehr niedrig sind. In Aurich bewegten sich solche Jahressummen in den Jahren 1888 bis 1907 zwischen 142 und 225, wobei Werte über 200 Tage 6mal vorkamen. Wertvolle Aufschlüsse ergaben die monatlichen Einzelwerte: Die höchsten Monatswerte lagen in Resterhave-Osteel mit 24 (im Aug. 1606) gegenüber 28 in Aurich (Februar 1889 und Oktober 1905) ebenfalls wesentlich tiefer. Es fehlen also Hinweise auf größere Unbeständigkeit in einzelnen Jahren, was für den fast normalen Gesamtcharakter dieser zwei Jahrzehnte ausschlaggebend war.

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang eine Gegenüberstellung der mittleren Monatswerte von Resterhave-Osteel mit den monatlichen Zahlen der Tage von Esens-Plaggenburg-Norden (Gebietsmittel aus den Jahren 1911—1940). Die letzteren Werte sind vom Oktober bis Dezember 2.7 bis 2.9 und im Januar, März und April 1.2 bis 1.8 Tage höher, im Februar und September etwa gleich groß wie die der alten Reihe. Vom Mai bis August werden sie jedoch von den Werten von Resterhave-Osteel um 0.7 bis 1.6 Tage übertroffen. Das bedeutet, daß die 4 Sommermonate VI—VII von 1593 bis 1613 unbeständiger waren als heute, die letzten drei Monate des Jahres, selbst unter Berücksichtigung etwaiger Beobachtungsausfälle weniger unbeständige Witterung aufwiesen und in schwächerem Maße auch die Monate Januar, März und April.

Die relativ niederschlagsärmere Witterung in den meisten Monaten des Winterhalbjahres deckt sich mit den häufigen Ostwetterlagen, die sich aus der Häufigkeit der Windrichtung ergaben (Tab. 4).

Wenn man dazu bedenkt, daß die Frosthäufigkeit in den 20 Jahren von 1593—1612 größer war als in Emden zwischen 1881—1930 und daß die Zahl der Tage mit Schneefall in mehreren Monaten größer war als heute, wird man zwangsläufig darauf geführt, daß die nach allgemeinen Anzeichen um die Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert angenommene Klimaverschlechterung mit nassen Sommern und kalten Wintern eingesetzt haben muß.

Mögen also besonders während der langen Winter Nächte kleinere Regenfälle nicht wahrgenommen und auch während des Sommers einige Tage mit Niederschlag nicht erfaßt worden sein — aus dieser Gegenüberstellung geht ebenfalls hervor, daß das Wesentliche der Klimaverschlechterung weniger in der jährlichen Häufigkeit der Niederschläge, sondern in einer Verschiebung zwischen Sommer- und Winterhalbjahr begründet liegt.

Die relativ kleinere Häufigkeit in den Monaten September bis Januar und März bis April ist dabei betont zweigeteilt, was mit den größeren Zahlen für den Frost und den Schneefall in Einklang steht. Die Schneefälle waren in den Monaten November, Dezember und März geringer.

4.6. Gewitter

Für den Beobachter jener Zeit stellte ein Gewitter wohl noch mehr als heute einen Höhepunkt im Wetterablauf dar. Auch FABRICIUS hat sein Auftreten sicher mit besonderer Aufmerksamkeit wahrgenommen und gewissenhaft aufgeschrieben. Bezüglich der Auswertung ergibt sich wieder die Frage, ob wir eine Auszählung der Tage mit Gewitter an Hand der verwendeten Ausdrücke vornehmen können. Das Wort „Gewitter“ hatte früher dieselbe Bedeutung wie unser heutiges Wort Wetter. Eine Zusammenfassung von Blitz und Donner als Gewitter gab es damals nicht. Wenn bei FABRICIUS ganz vereinzelt die Bezeichnung „gewedderluchtet“ vorkommt, dann stellt dies mehr das Partizip von „wedderluchten“ = wetterleuchten dar. Daraus kann man höchstens schließen, daß mit „Wedder“ Gewitter gemeint ist. Auch heute setzen wir z. T. Wetter gleichbedeutend für Gewitter („ein Wetter zieht auf“). Für Wetterleuchten

verwendet FABRICIUS sonst meist nur das Wort „luchten“ oder auch „loiden“. Wir zählen diese heute nicht als Gewitter aus, ebenso nicht Blitze ohne Donner. FABRICIUS verhilft uns mit der speziellen Angabe von „blitzen, blixen, blicen oder blicks“ auch im vorliegenden Fall diese Erscheinung abzutrennen. Die Genauigkeit der Beobachtungen von FABRICIUS erlaubt uns, selbst beim Donner zu differenzieren. Er unterscheidet zwischen donnern, grunneln und grummeln und bulden, die unter Zuordnung der Bezeichnung für Blitze unser Gewitter ausmachen.

Um so erstaunlicher ist es, daß sich als mittlere jährliche Häufigkeit der Gewitter für Resterhave-Osteel nur 13.7 Tage ergeben (Tab. 5 p). Zwar hatten Dornumergrode (Niederschlagsmeßstelle 3 km nördlich Resterhave) und Aurich (Klimastation) von 1951 bis 1960 ebenfalls nur 13.1 bzw. 13.3 Tage; ihnen stehen aber im gleichen Zeitraum in Emden 22.7 und in Norden 20.6 Tage gegenüber.

Selbst wenn man die Zahl der Tage mit Blitzen und (lediglich) Donner einbezieht, ergeben sich für Resterhave-Osteel nur 15.7 Tage. Die uns bekannten quasi periodischen Schwankungen in der jährlichen Zahl der Gewitter können nicht als Ursache herangezogen werden, da diese Perioden kürzer als 20 Jahre sind.

Bei diesen Unterschieden können aber Beobachtungsfehler kaum eine Rolle spielen. Im Jahresgang betragen die Abweichungen von der mittleren monatlichen Häufigkeit der Jahre 1891—1925 an den Orten Emden, Norden und Jever im Winterhalbjahr 0.0 bis 0.4, im Sommerhalbjahr 0.8 bis 2.0 Tage (Tab. 4). Das größere Defizit bezieht sich also auf sommerliche Gewitter.

Sollten die Werte von Dornumergrode reell sein und die — damals noch nasser — Marschen und Moore schuld daran gewesen sein, daß sie besonders von Wärmegewittern gemieden wurden? Bemerkenswert ist nun, daß sich auch nach den Reihen von Hven und Fürstefeld eine sehr geringe Zahl von Gewittern ergibt. Es bleibt also nur der Schluß übrig, daß die vorliegenden Werte den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen und mit kühlen Sommern und wenigen Wärmeperioden ebenfalls auf eine Klimaverschlechterung hinweisen.

4.7. Reif und Rauhref

Diesen beiden Erscheinungen wird heute kaum eine statistisch-klimatologische Bedeutung mehr beigemessen, wenn auch in den Klimatabellen die Vermerke über Reif ausgezählt werden. Die von FABRICIUS verwendeten Bezeichnungen rip und ruchrip dürften unmittelbar den heutigen entsprechen. Ihr Auftreten sollte auch dem frühen Beobachter augenfällig genug gewesen sein. Es entspricht daher nicht der Erwartung, daß selbst die mittlere jährliche Zahl der Tage mit Reif und Rauhref (zusammen) mit 5.3 (1593—1612) entschieden zu gering ist (Tab. 5 q). Für Aurich wurden im Mittel der Jahre 1888—1907 13.7 Tage mit diesen Erscheinungen ausgezählt.

In Bremen kamen in den Jahren 1876 bis 1925 im Mittel 34.0 Tage mit Reif und 4.8 Tage mit „Rauhrost“ vor. Die Angaben von FABRICIUS können also zunächst lediglich zur Kennzeichnung des Wetters an einzelnen Tagen dienen.

Im übrigen ist das regionale Vorkommen von Reif und Rauhref noch wenig untersucht. Es ist wohl möglich, daß diese Abgaben des Wassergehaltes der Luft unmittelbar an der Küste am Boden relativ selten auftreten und an den riethgedeckten Dächern schwer zu beobachten waren.

4.8. Nordlicht

Das Vorkommen von Polarlicht ist zwar nach der Anleitung für die Beobachter an Klimahauptstationen des Deutschen Wetterdienstes in den Tagebüchern und Ta-

bellen zu vermerken, eine Auszählung seiner Häufigkeit ist aber nicht vorgesehen — möglicherweise weil die Bewölkung systematische Beobachtungen unterbindet. Das Interesse an solchen Erscheinungen hat sich im Zusammenhang mit Sonnenflecken und erdmagnetischen Störungen auch mehr auf das astrophysikalische Gebiet verlagert. Die Beobachtungen des Polarlichtes aus den Zeiten, in denen die Sonnenflecken noch nicht entdeckt und die erdmagnetischen Geräte noch nicht entwickelt waren, haben aber besondere Bedeutung.

Das von FABRICIUS gebrauchte Wort „nordfluss“ bedeutet eindeutig Nordlicht. Weitere Bezeichnungen, die

Nordlicht beinhalten könnten, wurden nicht gefunden. Im Mittel der Jahre 1593 bis 1612 wurden von FABRICIUS 2.8 Tage mit Nordlicht beobachtet (Tab. 5 r). Nach LANDOLDT-BÖRNSTEIN (19) treten in Ostfriesland im Jahr 2 bis 3 solcher Tage auf. Wenn schon Beobachtungen an einem Ort, die durch Witterungsverhältnisse beeinträchtigt sind, den mit Hilfe mehrerer Beobachtungen gewonnenen Normalwert erreichen, dann kann die Zahl der Nordlichter in Wirklichkeit nur über normal gewesen sein. Im Jahresgang über den genannten Zeitraum ist das Maximum des Herbstes auffallend größer als das des Frühlings.

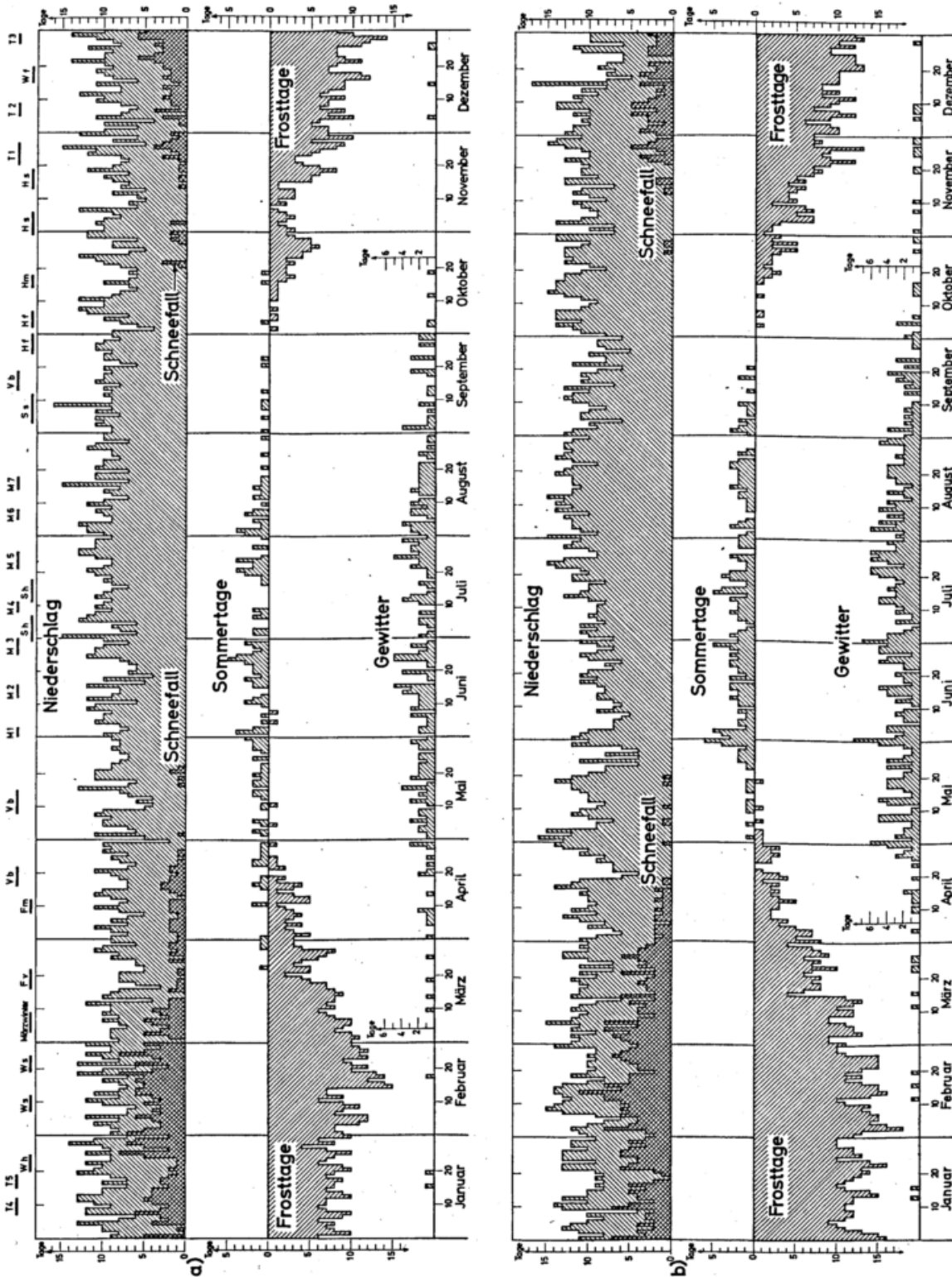


Abb. 2
Mittlerer Ablauf der Witterung im Verlauf eines Jahres nach Häufigkeitswerten für jeden Tag
a) für Aurich in den Jahren 1888—1907 (Aug.—Dez. 1907 Jever)
b) für Resterhave/Osteel in den Jahren 1590, 1593—1606 und 1607—1612

4.9. Der mittlere Ablauf des Jahres nach Häufigkeitswerten einzelner Kalendertage von 1590, 1593 bis 1605 und 1607 — 1612 für Tage mit Niederschlag, Tage mit Frost, besonderes warme Tage und Tage mit Gewitter.

4.9.1. Bedeutung dieser Darstellung (Abb. 2)

Wenn die Eintragung der Beobachtungen in ein Tagebuch nicht nach einem festen Schema vorgenommen und somit das Ausbleiben bestimmter Ereignisse nicht notiert wird, ist es schwer festzustellen, ob die Beobachtungen vollständig sind. Lediglich bei der Windrichtung war deshalb im vorliegenden Fall eine Kontrolle möglich, zeitweise auch beim Frost. Bei den monatlichen Häufigkeitswerten der anderen Elemente besteht dagegen in den alten Manuskripten a priori der Verdacht, daß sie zu niedrig sind. Sollten die alten Mittelwerte nahe an die neuen herankommen, würde dies also vielleicht schon ein Zuviel bedeuten können. Da in den meisten alten Reihen mehr oder weniger große Defizite auftreten, ist eine Gegenüberstellung mit den Werten der Neuzeit und damit eine Beurteilung des Klimas in Frage gestellt. Beim Vorhandensein solcher Lücken kann unter der Voraussetzung gleichmäßiger Verteilung der Fehler nur die Struktur des durchschnittlichen Witterungsablaufs weiterhelfen, die sich aus einem Aneinanderreihen einzelner Tageshäufigkeiten ergibt. Sie wurde wie bei der Bearbeitung der Beobachtungsreihe des Landgrafen Hermann von Hessen für die Zahl der Tage mit Niederschlag, der Tage mit Schnee, einschließlich Schnee und Regen, der warmen Tage, der Frosttage und der Tage mit Gewitter untersucht.

Unmittelbar von der Küste Ostfrieslands steht aus der Neuzeit keine homogene Reihe von mindestens 20 Jahren zum Vergleich zur Verfügung. Es mußte deshalb eine entsprechende Auszählung von Aurich für die Jahre 1888 (I) bis 1907 (VII) herangezogen werden, die mit Hilfe der Beobachtungen von Jever von 1907 (VII—XII) auf 20 Jahre ergänzt wurde. Aurich liegt 20 bis 30 km landeinwärts und von Resterhave und Osteel gleichweit entfernt. Die hierdurch bedingten unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse zwischen Aurich und Resterhave-Osteel konnten nicht eliminiert werden. Die Defizite verteilen sich über das ganze Jahr.

4.9.2. Zahl der Tage mit Niederschlag, Schneefall, Wärme, Frost und Gewitter.

Zahl der Tage mit Niederschlag

Die mittlere jährliche Zahl der Tage mit Niederschlag von Aurich (1888—1907) beträgt 191.1, die der von Resterhave-Osteel (1590, 1593—1605, 1607—1612) 168.6. Die größte Häufigkeit pro Kalendertag ergab sich in den jeweils 20 Jahren in Auricher Reihe zu 17 (1x), in einem weiteren Fall 16 und in 8 Fällen 15, in der alten Reihe wurden 15 Tage nur einmal überschritten und 3mal erreicht.

In Aurich war die Häufigkeit an 5 Tagen des Jahres kleiner als 5 (minimal 4 Tage) in Osteel-Resterhave an 8 Tagen (minimal 2 Tage).

Im Vergleich zu Aurich war damit in Resterhave-Osteel sowohl in der jährlichen Zahl der Tage als auch in den extremen täglichen Häufigkeiten ein Defizit festzustellen.

Zahl der Tage mit Schneefall

Die mittlere jährliche Zahl der Tage mit Schnee (einschließlich Schnee und Regen) beträgt in Aurich (von 1888—1907) 27.0, die von Resterhave-Osteel (1593—1612) 24.9. Es kamen in Aurich an einem Kalendertag 11, an 6 weiteren 8mal Schnee (Schnee und Regen) vor; in Resterhave-Osteel war letzteres an 3 Kalendertagen der Fall.

Im Vergleich zu Aurich war in Resterhave-Osteel in der Zahl der Tage mit Schneefall (einschließlich Schnee

und Regen) im Jahr ebenfalls ein, wenn auch nach Prozenten geringeres Defizit festzustellen. Auch die extremen Häufigkeitswerte einzelner Kalendertage lagen etwas niedriger als heute. Im extremen zeitlichen Vorkommen, das etwas zufälliger ist, fallen der etwas zu späte Termin des letzten und der zu zeitige des ersten Schneefalls auf. Die Gesamtverteilung des Schneefalls nach der alten Reihe deutet auf eine im allgemeinen längere Dauer der Winter hin.

Zahl der „Sommer“-Tage

Das Vorkommen von Tagen mit Maxima $\geq 25.0^\circ \text{C}$ ist in der Neuzeit auf die Monate Mai bis September beschränkt; ihre mittlere jährliche Zahl beträgt in Aurich (1888—1907) 11.6. Auf die einzelnen Kalendertage verteilt, kamen in Aurich mehr als 4 Fälle pro Tag 5mal vor.

Die von FABRICIUS mit „Steigerungsformen“ von warm erwähnten Tage kamen im Mittel an 8.9 Tagen des Jahres vor. Ihre Verteilung über das Jahr erstreckte sich aber außerdem noch auf die Monate März und April sowie Oktober, insgesamt mit 24 Fällen. Hier handelt es sich zweifellos um ein subjektives Überschätzen besonders der ersten warmen Tage im Frühjahr. Durch eine Kürzung der Ausdrucksskala waren diese Fehler nicht zu beseitigen. Es wäre auch die Häufigkeit an den einzelnen Tagen im Vergleich zur Neuzeit (Aurich) noch geringer geworden, als dies so schon der Fall war (mehr als 4 Fälle pro Kalendertag kamen nur einmal vor). Trotz der wenig ausgeprägten zeitlichen Gliederung der Häufigkeit — wohl eine Besonderheit (Seewind) der Temperaturverhältnisse an der Küste — traten schwächere Häufigkeiten zu den niederschlagselteneren Zeiten der Sommermonate auf.

Zahl der Frosttage

Mit 67.4 Frosttagen im Jahresmittel können die Verhältnisse an der Küste in den Jahren 1593 bis 1612 hinreichend genau erfaßt worden sein, wenn auch der entsprechende Wert für Aurich aus der Neuzeit 84.6 Tage beträgt. Nur wenn man extremen Frostangaben von FABRICIUS, die möglicherweise Bodenfröste waren, absieht, stimmen die zeitlichen Begrenzungen im Vorkommen gut mit Aurich überein. Auch das kann für eine relativ längere Andauer der mittleren Frostverhältnisse sprechen. Die größten Häufigkeiten an einzelnen Kalendertagen blieben allerdings bis auf den XII hinter denen der Neuzeit zurück. In Aurich wurde in 20 Jahren an 15 einzelnen Tagen in 15 bis 18 Fällen Frost festgestellt. In Resterhave-Osteel wurden nur 1mal 15 Fälle registriert.

Zahl der Tage mit Gewitter

Die Zahl der Tage mit Gewitter in Resterhave und Osteel war nicht nur nach den mittleren monatlichen und jährlichen Werten, sondern auch nach der Häufigkeit an den einzelnen Kalendertagen geringer als nach den heutigen Erfahrungen zu erwarten ist. In Aurich traten im Zeitraum 1888—1907 an 23 Kalendertagen des Jahres 5 und mehr Fälle von Gewitter auf, an einem dieser Tage sogar 8; in Resterhave-Osteel kamen während 20 Jahren nur an 4 Tagen jeweils 5 Fälle von Gewitter vor.

4.9.3. Einzelne Witterungssingularitäten

Obwohl die Häufigkeitsverteilungen nicht wie in früheren Bearbeitungen über 3 Tage ausgeglichen wurden, fiel in der alten Reihe die schwächere Gliederung in Witterungssingularitäten während des Sommerhalbjahres auf, und zwar gleichermaßen bei der Zahl der Tage mit Niederschlag, der „Sommer“ Tage und der Tage mit Gewitter. In Aurich ist sie nach den Jahren 1888—1907 wesentlich stärker gewesen. Es konnte mangels geeigneter Küstenstationen nicht geklärt werden, wie weit ein Küsteneinfluß eine Rolle spielt. Sollte dies nicht der Fall sein, dann bliebe noch übrig, eine Begrün-

dung für die geringe Gliederung des mittleren Jahresablaufs in den ausgeglichenen Großwetterlagen dieser frühen 20 Jahre zu suchen.

Unter Anlehnung an die schon vorliegenden Häufigkeitsverteilungen war es jedoch immerhin möglich, das zeitliche Eintreten der einzelnen Singularitäten annähernd festzustellen:

Auf die beiden gut ausgeprägten Witterungsabschnitte des Spätfrühlings vom 10. bis 16. V. und 22. V. bis 31. V. (5. VI.) folgen bis Ende August in der Niederschlags-häufigkeit sieben gut ausgeprägte Maxima, die monsunalen Vorstößen atlantischer Luft mit unbeständiger Witterung zugeordnet werden müssen. In die Zeit vom 10. V. bis 31. V. (5. VI.) fallen zwei ebenfalls schwächere Häufungen der warmen Tage, während sich diese Schönwetterperioden in der Zahl der Tage mit Gewitter nicht abzeichnen. Die Zeit des ersten monsunalen Vorstoßes vom 5. VI. bis 15. VI. ist neben der Zunahme der Niederschlags-häufigkeit durch einen Rückgang der warmen Tage und eine deutliche Zunahme der Gewitter belegt. Zwischen die beiden ersten monsunalen Vorstöße schaltet sich gut ausgeprägt die niederschlagsarme, zunehmend warme und vorübergehend gewittrige Periode des Frühsommers 16. — 23. VI. ein. Dadurch hebt sich die zweite monsunale Periode (24. VI. — 2. VII.) gut heraus; sie ist durch eine Zunahme der Zahl der Tage mit Niederschlag, einen Rückgang der Zahl der warmen Tage und durch ein Maximum der Gewitterhäufigkeit gekennzeichnet. Nach einem 2tägigen Minimum der Unbeständigkeit mit einem geringen Anstieg der warmen Tage (3. und 4. VII.) setzt vom 5. bis 8. (13.) VII. die dritte monsunale bedingte Zunahme der Zahl der Tage mit Niederschlag ein. Dieser Witterungsabschnitt weist keine besonders warmen Tage aber einen Maximalwert der Gewitterhäufigkeit am 12. VII. auf. Während des zweiten Hochsommers vom 9. (14.) bis 19. (24.) VII. ist es offenbar nicht immer störungsfrei gewesen. Jedoch zeigt dieser Abschnitt um den 21. VII. eine deutliche Häufung der warmen Tage und vom 14. — 21. ein Minimum der Gewittertage. Bei dem 4. monsunalen Einbruch 18. (25.) — 28. VII. korrespondieren nochmals eine Zunahme der Zahl der Tage mit Niederschlag, ein Rückgang der warmen Tage und eine deutliche Häufung der Tage mit Gewitter. Die in den August fallenden monsunalen Lagen M_5 bis M_7 sind in den drei Elementen zwar erkennbar, aber nur schwach ausgeprägt; das gleiche gilt insbesondere für die kurzen zwischenliegenden Beruhigungen. Die Häufigkeitskurve von Aurich (1888—1907) läßt die monsunalen Vorstöße nicht so gut wie in Resterhave-Osteel in Erscheinung treten. Dasselbe ergab sich im übrigen bei einem Vergleich von Kassel (1621—1650) mit Kassel (1881—1910) (9). Vor allem dauern in Aurich die Unterbrechungen zwischen den einzelnen Häufungen der Niederschläge wesentlich länger an; diese Schönwetterlagen sind also von 1590 bis 1612 verhältnismäßig schwach ausgebildet.

Auffallend gleichförmig sind die Häufigkeitsverteilungen im September. Insbesondere fehlen die sonst — auch bei Aurich (1888—1907) — gut ausgeprägten Witterungssingularitäten des Spätsommers und des Frühherbstes. Schwach angedeutet ist die Vb-Wetterlage Ende der ersten Septemberdekade. Diese Witterungsperioden treten in Aurich von 1888—1907 deutlich hervor. Dafür sind in den drei letzten Monaten des Jahres (Mittel 1590, 1593—1605, 1607—1612) sowohl die Häufigkeitskurven der Tage mit Niederschlag als auch der mit Frost auffallend gut gegliedert — wesentlich besser als nach der Reihe von Aurich (1888—1907). Es dominieren die Perioden mit geringerer Niederschlags-häufigkeit, also — wenn wir an die Ostwinde denken — offenbar die herbstlichen Hochdruckwetterlagen (Hf. 29. IX. bis 6. X., Hm 12.—22. X., 25.—29. X., Hs (1.—6. XI.), 8. bis 18. XI., 20.—24. XI.) und die frühwinterlichen (2. bis

11. XII., 13.—21. XII., 23.—29. XII.). Von ihnen sind die des Oktobers und Dezembers mit Häufungen der Frosttage verbunden, die der ersten Novemberhälfte dagegen nicht. In der zweiten Novemberhälfte fällt eine Zunahme der Unbeständigkeit sogar mit einem Anwachsen der Frosttage zusammen. Im Dezember steigert sich die Frosthäufigkeit mit den einzelnen niederschlagsarmen Perioden. Die zwischen ihnen gelegenen Unterbrechungen (T_1 bis T_4) weisen nur eine schwache und kurzfristige Zunahme der Tage mit Niederschlag (Schneefall) auf. Die Häufigkeitsverteilung dieser letzten Monate des Jahres bestätigt den stärkeren winterlichen Charakter, der aus ihren Mittelwerten geschlossen wurde.

Im Januar sind die Frostverhältnisse auffallend ausgeglichen, die Niederschlags-häufigkeit, besonders die des Schneefalls unterliegt jedoch größerem Schwanken. Der Schneefallanteil ist an den einzelnen Tagen bis zum 25. I. fast stets geringer als 50%. Aus der verhältnismäßig großen Unbeständigkeit heben sich nur die Tage vom 31. XII. bis 4. I. und 14. bis 18. I. (Wh) durch eine geringere Zahl von Tagen mit Niederschlag heraus. Dieses Ergebnis entspricht dem nach den Monatswerten gewonnenen, welche die Januarmonate um 1600 als weniger kalt und besonders unbeständig mit — im Gegensatz zum Oktober, Dezember, Februar und März — häufigen Südwestwinden einer relativ geringeren Zahl von Frosttagen und Schneefall und einer größeren mit Regen charakterisieren. Nach der Häufigkeitsverteilung für Aurich tritt der Hochwinter der zweiten Dekade wesentlich stärker hervor. — Im Februar ist es bis zum 18. II. relativ niederschlagsarm. Die beiden Witterungsabschnitte des Spätwinters (31. I. bis 10. II. und 14. bis 19. II.) zeichnen sich vor allem durch größere Frost-häufigkeiten aus, weniger deutlich durch geringe Zahlen der Tage mit Niederschlag, von denen wiederum der geringe Schneeeanteil auffällt. Vom 19. bis 28. II. geht dann mit zunehmender Unbeständigkeit (Regen und Schnee) auch die Zahl der Frosttage zurück. Dies steht ebenfalls mit den aus den Monatswerten gewonnenen Ergebnissen im Einklang. In Aurich ist die Gliederung in einzelne Perioden wesentlich stärker.

Im Vergleich zu Aurich ist die Niederschlags-häufigkeit in Resterhave-Osteel im März gering, besonders vom 1. bis 10. und 13. bis 27. III. Diese zwei Abschnitte müssen als Spätwinter gezählt werden; sie werden durch Abnahme der Frosttage und leichte Zunahme der Zahl der Tage mit Niederschlag voneinander getrennt. Die Häufigkeit der Schneefälle geht bis zur Monatsmitte zurück, um dann wieder wenig anzusteigen. In allen zwei bzw. drei Perioden häuft sich die Zahl der Tage mit Frost, später geht sie jedoch zurück. Häufigere Kälter-rückfälle gegen Ende des Monats treten an denselben Tagen wie eine Zunahme der Tage mit Niederschlag auf. In Aurich wird eine gemäßigte Unbeständigkeit nur kurzfristig unterbrochen. Im April wechselt die Häufigkeit der Tage mit Niederschlag schnell, so daß — im Gegensatz zu Aurich — keine gröbere Gliederung zustande kommen kann. Die Fröste gehen an Zahl zurück, kleiner Häufigkeiten fallen mit den Minima in der Niederschlags-häufigkeit zusammen.

Als charakteristisch für das Klima um die Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert muß also die große Unbeständigkeit bzw. das Fehlen von längeren Wetterberuhigungen in den Monaten Januar und April bis August sowie die vorzeitig winterliche Witterung in den drei letzten Monaten des Jahres sowie kältere Perioden im Februar, April und z. T. Anfang Mai angesehen werden. Es müssen diese zwei Jahrzehnte danach im Mittel zu kalt und besonders im Sommer zu unbeständig (ggf. zu naß) gewesen sein. Wie bei den Häufigkeitsverteilungen nach den Beobachtungen des Landgrafen HERMANN von Hessen (9) besteht auch nach denen von FABRICIUS eine Verfrühung der heutigen Regelfälle um 3 bis 5 Tage.

5. Witterungsabläufe in den einzelnen Monaten nach den täglichen Beobachtungen

5.1. Witterungsabläufe in Fürstfeldbruck in den Jahren 1587—1593 nach den Aufzeichnungen von Leonhard III. Treuttwein

- 1587
I Mit Ausnahme weniger Tage (vor allem des 18./19. und 24., vielleicht auch des 3. und 8.) herrschte während des Monats Frostwetter. Häufig fiel Schnee, am 18./19. und 24. auch Regen und nur vereinzelt heiterte es auf.
- II Frostfreies Wetter kann für die Tage vom 4. bis 6. und 22. bis 25. II. angenommen werden, sonst herrschte zumindest nachts Frost. Am Abend des 3. und vom 23. bis 25. fiel Regen sonst häufig Schnee. Am 22. frischten die Winde stark auf.
- III In der ersten Monatshälfte herrschte größtenteils helles, trockenes Frostwetter; nur um den 8. trübte es vorübergehend ein. Am 16. abends setzte mit Regen eine mildere Periode ein, die mit weiteren Regen- und z. T. Schneefällen bis zum 25. andauerte. Dann folgte wieder Frostwetter, anfangs mit Schnee.
- IV Vom 20. bis 27. regnete es täglich, am 25. mit Gewitter, zuvor vereinzelt. Vor allem in der zweiten Dekade traten noch mehrfach Fröste auf. Anfang der ersten und Ende der zweiten Dekade heiterte es kurzfristig auf, im übrigen war das Wetter meist trüb.
- V Die erste Monatshälfte war niederschlagsarm, mehrfach heiterte es auch auf. Vom 18. ab regnete es des öfteren, am 30. mit Gewitter. Am 17., 24. und 25. muß es bei starker Reifbildung auch zu Nachtfrösten gekommen sein.
- VI Nach warmen Tagen um die Monatswende und zu Monatsbeginn war es meist unbeständig mit häufigem Regen, am 26. mit „ungeweter“.
- VII Vom 1. bis 17. keine Eintragungen. Nach vorübergehend „unlustigem“ Wetter vom 19. bis 26. meist schönes, warmes Sommerwetter, dann veränderlich mit einem Gewitter am 27./28.
- VIII Größtenteils warmes, am 11. und 13. sogar heißes Augustwetter, am 12., 15. und 28. von Gewitterregen unterbrochen, am 2., 20. und 29. Regen. Am 18. und vom 23. bis 25. Morgennebel.
- IX Vom 1. bis 17. fast an allen Tagen Regen, vom 18. bis 27. niederschlagsfrei, davon vom 21. bis 25. warmes, schönes Wetter. Gegen Monatsende trüb und Regen.
- X In der ersten Monatshälfte nur vereinzelt Regen, vielfach nach Morgennebel schön und warm. Vom 15. ab Regen (am 19. Schnee und Regen), vom 21. bis 26. von trockenem Wetter mit Nachtfrösten und Reif unterbrochen.
- XI Abgesehen vom 5. und 6. (Regen) in den beiden ersten Dekaden niederschlagsfrei mit einer Reihe schöner Tage (1. bis 3., 8. bis 17.). In der letzten Dekade an fast allen Tagen Regen, Schnee oder Schnee und Regen. Einzelne Nachtfröste. Am 27. Sturm.
- XII Nur an einigen Tagen der beiden ersten Dekaden und am Monatsende Regen oder Schnee sonst niederschlagsfrei. Vom 1. bis 6. trockenes helles Frostwetter, sonst meist unfreundlich, in der dritten Dekade auch windig.
- 1588
I Die seit Ende des Vorjahres andauernde milde Witterung wurde am 3. und 4. durch Nachtfröste unterbrochen. Nach leichten Schneefällen am 4. und 5. blieb die Unbeständigkeit mit Regen bis zum 10. bestehen. An allen anderen Tagen des Monats herrschte höchstwahrscheinlich Frost. Das meist klare Wetter wurde nur vereinzelt von Schneefall, Nebel oder Wolkenfeldern unterbrochen.
- II Das vorherrschende Frostwetter setzte an vereinzelt Tagen aus, am 6., 24. und 26. bei Regen oder Schnee und Regen. Vom 10. bis 18. war es niederschlagsfrei und vielfach heiter; zuvor und danach fiel — außer dem erwähnten Regen — häufig Schnee.
- III Schneefälle und Fröste dauerten bis zum 8. an (am 6. Sturm); in der zweiten Frostperiode des Monats (19.—26.) war es meist niederschlagsfrei, vielfach auch heiter. An den übrigen Tagen blieb es meist trüb, häufig regnete es.
- IV Bis auf das Monatsende herrschte im April unbeständiges frostfreies Wetter; nur vom 26. bis 28. fiel Schnee sonst häufig Regen. Am 4. und 23. traten Gewitter auf.
- V Vom 1. bis 18. war es — abgesehen vom 10. — niederschlagsfrei und überwiegend heiter. Am 1., 8., 9., 13. und 14. hatte es gefroren; außer diesen Tagen hatte es am 12. und 15. gereift. Vom 19. ab fiel meist Regen am 26., 28. und 31. mit Gewittern.
- VI Bis zum 25. d. M. waren nur wenige Tage ohne Regen, erst gegen Ende des Monats ließ das ausgesprochen unbeständige Wetter etwas nach. Am 21. nachmittags gab es zwei schwere Gewitter.
- VII Die erste Monatshälfte war unbeständig mit häufigem Regen, nur vereinzelt traten schöne Tage auf. Die zweite Monatshälfte war veränderlich; jeweils mehrere schöne warme Tage wechselten mit je zwei Tagen mit Regen bzw. Eintrübung ab. Am 27. tobte ein schweres Gewitter.
- VIII Größtenteils war es unbeständig mit Regen. Nur vom 17. bis 19. kamen drei schöne Tage hintereinander vor, sonst herrschte nur vereinzelt und tageweise gutes Wetter. Am 20. wurde ein schweres Gewitter beobachtet.
- IX Bis zum 16. war das Wetter ausgesprochen unbeständig mit Regen und nur kurzfristigen Wetterbesserungen. Mehrtägige Wetterberuhigungen kamen vom 17. bis 19. und 26. bis 30. vor, dazwischen bei ztw. starken Winden Regen.
- X Die Unbeständigkeit der Vormonate setzte sich etwas abgeschwächt auch im Oktober fort. Vor allem vom 3.

bis 16. fiel häufig Regen. In dem kalten Wetter mag es bei Reifbildung (7., 9. und 12.) vereinzelt (13.) auch zu Nachtfrost gekommen sein. In der zweiten Monatshälfte traten abwechselnd warme oder kühle Tage, sowie solche mit Regen oder schönem Wetter, und neblige oder windige Tage auf.

- XI In den ersten sechs Tagen herrschte eine Nebelwetterlage. Darauf folgten 5 Tage mit Regenwetter. In der trüben Witterung vom 12. bis 20. kam es vereinzelt zu Regen, Nebel oder Reif. Vom 21. bis 23. muß bei kaltem klarem Wetter Morgenfrost aufgetreten sein, während dies an den nassen und windigen Tagen im Rest des Monats nicht der Fall gewesen sein kann.
- XII In dem winterlichen Wetter der beiden ersten Dekaden mit häufigem Schneefall und vereinzelt Regen kam es wohl nur jeweils an einer Reihe von Tagen zu Frost. Dagegen hielt der Frost während der letzten Dekade bei zeitweisem Schneefall an.
- 1589
I In den beiden ersten Dekaden hielt das Frostwetter an; besonders vom 2. bis 9. fiel häufig Schnee. Am 21. gingen die Schneefälle in Regen über, auch am 25. und 26. regnete es. An diesen Tagen sowie am 22. taute es stark. An den übrigen Tagen der dritten Dekade war es niederschlagsfrei und meist neblig trüb und frostig.
- II Abgesehen vom 12. hielt das Frostwetter auch in diesem Monat an. Am 11., 13. und 14. hat es ebenfalls am Tage noch getaut, ebenso am 23. und 28. Vom 1. bis 11. fielen keine Niederschläge, am 12. Regen, an einigen Tagen der zweiten Monatshälfte Schnee.
- III Das Ende des Vormonats begonnene Tauwetter setzte sich — zumindest tagsüber (1. bis 4.) — bis zum 8. März fort, am 5. und 6. bei Regen. Auch bis zum 24. kam es dann nur am 9. und 13. zu Nachtfrösten gekommen sein, sonst herrschte milderer Wetter, vom 9. bis 12. und 19. bis 24. mit Regen oder Schnee und Regen, am 21. mit Gewitter. Bis Monatsende war es anschließend niederschlagsfrei mit Frösten am 25. bis 27. (hert gefroren) und 30./31. (starken reifen).
- IV Im April traten nur vom 7. bis 10. (12.?) und 18. bis 20. Nachtfröste auf; an diesen Tagen sowie am 1. war es niederschlagsfrei, an den übrigen der beiden ersten Dekaden unbeständig mit Regen und ztw. (5. bis 7.) auch Schnee. In der dritten Dekade kamen eine Reihe schöner Tage, ztw. mit Frühnebel vor, nur am 22. und 28. (Gewitter) fiel Regen.
- V In der ersten Monatshälfte war das Wetter meist warm und schön. Vom 3. (geschnien) bis 5. kann es zu Nachtfrösten (Reif) gekommen sein. Am 7., 10. und 14. fiel Regen, am 7. und 10. mit Gewitter. Die zweite Monatshälfte war ausgesprochen unbeständig mit häufigem Regen und ztw. Gewitter (20., 22. und 28.)
- VI Die Unbeständigkeit setzte sich in diesem Monat fort, sie wurde nur von wenigen niederschlagsfreien und warmen Tagen unterbrochen (5./6., 11./12., 22. bis 24., 28. und 30.). Am 7. bis 9., 17. und 25. bis 27. gab es Gewitter.
- VII Auch in den beiden ersten Dekaden des Monats kamen nur einige niederschlagsfreie Tage vor (1., 6., 7., 10., 12., 18.). Am 14., 15. und 19. bis 21. waren die Regenfälle von Gewittern begleitet. Am 22. gewitterte es ohne zu regnen. In der nachfolgenden sommerlich warmen Witterungsperiode fiel nur in den Nächten zum 28. und 30. (Gewitter) etwas Regen.
- VIII Nach drei Tagen mit Regen herrschte vom 4. bis 12. nochmals hochsommerliches z. T. heißes Wetter mit Gewittern („an = ohne Regen“) am 9. und 11. Dann regnete es mit Ausnahme des 21., 24., 27. und 28. an allen Tagen.
- IX Ohne Ausnahme regnete es noch vom 1. bis 10. September. In der zweiten und dritten Dekade war es sehr wechselhaft. Neben wenigen Tagen mit Regen (14., 15. und 24.) traten mehrere schöne Tage auf, ferner auch solche mit Nebel, Reif und Wind.
- X Auch in den beiden ersten Dekaden des Oktobers war das Wetter veränderlich, vereinzelt mit Regen (3., 8. und 14.), daneben mehrere schöne bzw. warme Tage (morgens z. T. mit Reif), aber auch weitere mit Nebel und Wind. Es besteht die Möglichkeit, daß am 1., 7. und 19. bei klarem Wetter und Reif auch Nachtfröste aufgetreten sind (nicht als solche ausgezählt), sicher aber am 25. (gefroren). Im übrigen war die letzte Dekade meist unbeständig und trübe mit Regen am 23., Regen und Schnee am 24. und 30.
- XI Die Niederschlagshäufigkeit hielt sich auch im November in Grenzen. Nach dem Schneefall am 1. (und 4.) traten bis zum 8. Fröste auf. In dem nachfolgenden veränderlichen Wetter kann es bis zum 22. höchstens am 14., 18. und 20. zu Nachtfrösten gekommen sein. Am 9., 11., 12. und 19. fiel Regen, am 20. und 21. auch Schnee. In dem nachfolgenden Frostwetter ab 23. fiel vom 28. ab Schnee.
- XII Im Dezember setzten die Niederschläge nur am 7., 11. und 31. aus; sie fielen vom 1. bis 4. und 20. bis 30. als Schnee, sonst als Regen oder Schneeregen. Fröste traten an den vier ersten Tagen des Monats und in der zweiten Monatshälfte auf.
- 1590
I Die Mitte Dezember des Vorjahres begonnene Frostwetterlage setzte sich bis Mitte Januar fort, vom 1. bis 5. und am 7. bei Schneefällen. Vom 16. bis 26. folgte anhaltendes Tauwetter, am 22., 24. und 25. (Gewitter) mit Regen. In dem nachfolgenden unbeständigen und z. T. stürmischen und kalten Wetter mit Schnee oder Regen mag es vereinzelt zu Frösten gekommen sein.
- II Nach leichten Frösten am 1. (Schnee) und 2. herrschte bis zum 6. mildes Wetter (5. Schnee). Darauf folgte bis über das Monatsende Frostwetter, das vielleicht am 22. (Regen und Schnee) unterbrochen wurde. An den meisten restlichen Tagen fiel Schnee.

- III Das bis Anfang April anhaltende Frostwetter, wurde nur am 3. — vielleicht auch nur tagsüber Tauwetter — 18./19. (?) und 22. (Regen) unterbrochen. Es fiel nur vereinzelt Schnee (6., 11. und 27./28.). Auch an den übrigen Tagen war es vielfach trüb.
- IV Im April kann nur vereinzelt Frost vorgekommen sein (1., 10. und 15.). Schnee fiel nur noch am 9. und gegen Mitte des Monats. Auch Regen wurde nur vereinzelt beobachtet, am 27. mit Gewitter. Nur an wenigen Tagen (20. bis 22., 29. und 30.) herrschte längere Zeit Sonnenschein.
- V In der ersten Dekade herrschte größtenteils schönes Wetter (am 1. Frost?) und nur vereinzelt regnete es (3. und 10.). Vom 11. bis 24. war es ausgesprochen unbeständig mit häufigem Regen, vereinzelt Hagel und Gewitter. Eine nachfolgende Schönwetterperiode wurde in der Nacht zum 31. und auch tagsüber durch Regen und Gewitter beendet.
- VI Diese Gewitterlage setzte sich in der ersten Junidekade fort. (Gewitter am 3. bis 6. und 8.). Nach Tagen mit trübem Wetter (9. bis 13.) begann schönes hochsommerlich warmes Wetter, das vom 18. bis 20. durch Regen (20. Gewitter) unterbrochen und am 30. durch Gewitter beendet wurde.
- VII Mit fünf Regentagen (12., 14. bis 16. und 31.) war der Juli relativ beständig. An drei von diesen Tagen und an vier weiteren traten Gewitter auf. Dies unterstreicht den vielfach warmen, z. T. auch heißen Witterungscharakter des Monats.
- VIII Der August wies zwei Regenperioden (8. bis 11. und 20. bis 25.) auf. Die davor, dazwischen und danach gelegenen meist warmen Witterungsabschnitte hatten jeweils einen Regentag aufzuweisen. Am 4. und 8. waren die Regenfälle von Gewitter begleitet.
- IX Die Unbeständigkeit nahm im Laufe des Monats zu. In der ersten Dekade gab es zwei (4. und 10.), in der zweiten vier (11., 14./15. und 19.) und in der dritten sechs Tage (21./22., 24., 27. bis 29.) mit Niederschlag. Am 28. und 29. fiel Schnee, sonst Regen. Am 9. trat ein schweres Gewitter auf. Die Tage von 1. bis 9. waren durch eine herbstliche Schönwetterlage gekennzeichnet. Mit dem Schneefall am 28./29. setzten Nachfröste ein.
- X Das anschließende trockene Wetter mit Reifbildung hatte wohl vom 1. bis 6. ebenfalls Nachfröste aufzuweisen. Vom 8. bis 11. fiel dann Regen und vom 12. bis 25. war es größtenteils trübe (20. etwas Regen). Nach dem Regen und Schnee am 26. muß am 27. morgens leichter Frost geherrscht haben. Bis zum Monatsende war es dann wieder frostfrei (28. und 29. Regen).
- XI In dem leicht veränderlichen, niederschlagsarmen (5. und 19. Regen), vielfach aber neblig-trübem Wetter der beiden ersten Dekaden kann es nur vereinzelt zu Nachtfrost gekommen sein. Erst am 20. setzte eine bis zum 25. reichende Frostperiode ein, während der es am 23. und 24. schneite. Auch am 27. morgens kann Frost geherrscht haben und am 30. fiel Schnee und Regen.
- XII Diese Niederschläge hielten auch am 1. und 2. noch an. Dann folgte vom 4. bis 17. eine kurzfristig unterbrochene Frostperiode, gegen deren Ende am 16. und 17. wieder Schnee fiel. Vom 18. bis 23. herrschte Tauwetter, am 20. mit Regen und am 23. mit Regen und Schnee. Das nachfolgende am 26. unterbrochene Frostwetter dauerte mit häufigen Schneefällen bis über das Jahresende an.
- 1591
- I Das Ende 1590 begonnene Frostwetter hielt bis zum 7. d. M. an; Anfang d. M. fiel Schnee. Vom 8. bis zum 21. herrschte meist frostfreies und oft windiges Wetter mit häufigen Schnee- und Regenfällen. In dem ruhigeren niederschlagsarmen aber trüben Wetter der letzten 10 Tage kamen mehrfach Nachfröste vor.
- II Das seit Ende Januar bis zum 15. andauernde Frostwetter wurde in der zweiten Monatshälfte dreimal unterbrochen (16./17., 21. bis 24. und 27.). In der dritten Dekade fiel dabei mehrfach Regen, zuvor — besonders in der zweiten Dekade — ztw. Schnee.
- III An allen Tagen der ersten Dekade herrschte Frost, und meist fiel Schnee. In der oft trüben zweiten Dekade war es bis auf den 17. frostfrei. Der 24. bis 27. brachte einen Kälterückfall mit Frost und anfangs mit Schnee. Anfang und Ende der dritten Dekade regnete es an mehreren Tagen, am 28. und 30. traten dabei Gewitter auf.
- IV In diesem Monat kamen zwei kürzere Frostperioden (vom 9. ab mit Schneefällen) vor (1. bis 4. und 10. bis 17.). Nur am 18. und 19. heiterte es auf. An den meisten übrigen Tagen d. M. fiel Regen.
- V Im ganzen war das Wetter wechselhaft. Nur an vereinzelten Tagen heiterte es auf — meist erst in den Abendstunden. Der 1. Mai brachte Schnee und Regen. Häufig fiel Regen, am 5., 6., 12., 15., 16., 17. und 23. mit Gewittern.
- VI Mit 23 Tagen, an denen es regnete, war der Juni sehr unbeständig. Der kurzfristige Umschwung zu (heißen) Wetter am 19. und „schönem“ am 20. könnte föhning bedingt gewesen sein. Weitere Wetterberuhigungen traten am 16./17. und 23. bis 25. ein. Vom 1. bis 4. und am 21./22. waren die Regenfälle mit Gewittern verbunden.
- VII Die Unbeständigkeit nahm in diesem Monat mit 26 Tagen mit Niederschlag gegenüber dem Vormonat noch etwas zu. Mehrfach wurde der Witterungscharakter mit „Aprilwetter“ bezeichnet. Das Regenwetter wurde für längere Zeit nur vom 12. bis 14. unterbrochen. Am 9. und 15. traten Gewitter auf.
- VIII Die erste und besonders die zweite Dekade waren noch unbeständig mit häufigen Regenfällen, die dritte veränderlich. Der 2., 5., 8. und 10., und später der 23., 26. und 29. bis 31. zeichneten sich durch sonniges Sommerwetter aus. Am 9., 11., 12., 21. und 27. wurden Gewitter beobachtet.
- IX Zwei Schönwetterperioden mit häufigem Frühnebel vom 6. bis 10. und 18. bis 25. gaben dem Monat das Gepräge. Die Regenperiode zu Beginn des Monats war durch Gewitter gekennzeichnet und die um die Mitte des Monats durch kühles Wetter. Gegen Ende des Monats war das Wetter veränderlich.
- X In der ersten Dekade war das Wetter trüb und regnerisch, am 2. mit Gewitter. Im weiteren Verlauf des Monats trat eine allmähliche Besserung ein. Die häufigen Frühnebel lösten sich zum Teil nur zögernd auf. Tagsüber herrschte besonders in der dritten Dekade vielfach sonniges Herbstwetter. Wegen der starken Nebelbildung kann es höchstens vereinzelt zu Nachtfrost gekommen sein.
- XI Das ruhige Herbstwetter hielt auch in der ersten Novemberdekade noch an. Die Nebel lösten sich an manchen Tagen tagsüber nicht auf. Vom 10. ab war es unbeständig und trüb. Die Niederschläge fielen vom 18. ab z. T. als Schnee. In der letzten Dekade kam vom 22. ab an allen Tagen Frost vor, davor nur am 9. und 16.
- XII Im Dezember herrschte an allen Tagen Frost, nur am 6., 15., 23. und 29. fiel Schnee. In der ersten Monatshälfte traten häufig Nebel auf.
- 1592
- I Die seit Ende 1591 währende Frostperiode wurde nur an wenigen Tagen unterbrochen (10. bis 12., 19., 22. und 29./30.). An den meisten dieser Tage fiel Regen ebenso am 15., am 13. und 14. außerdem Schnee. Einigemal trat noch vorübergehend Frostmilderung oder tagsüber kurzfristig Tauwetter ein; nur an wenigen Tagen heiterte es auf.
- II Vom 3. bis 5. wurde der Frost von „weichem Wetter“ abgelöst, ebenso am 15. und 18. bis 20. Vom 8. ab war das Wetter veränderlich mit Schnee bzw. Regen, vereinzelt auch Regen im Wechsel mit Aufheiterungen, letztere besonders in der dritten Dekade.
- III Das Frostwetter dauerte mit kurzen Unterbrechungen bei ztw. Schneefall noch bis zum 12. an. Dann herrschte veränderliche, meist milde Witterung; vereinzelt fiel Regen, am 28. bei Gewitter. Einzelne Aufheiterungen können neben Reif auch zu Nachfrösten geführt haben.
- IV Nur vom 1. bis 4. und 20. bis 27. herrschte unbeständiges Aprilwetter. Dazwischen war es nach einer kurzen Frostperiode vielfach neblig mit einzelnen Aufheiterungen und Reifbildung. Nach warmen Tagen am 28. und 29. schloß der Monat mit einem Gewitter ab.
- V Die überwiegend unbeständige Witterung wurde von einigen Tagen mit Sonnenschein unterbrochen (2., 8., 12. bis 15., 25. bis 27. und 29.); auch sonst herrschte an einigen Tagen nach Regen Sonnenschein; vereinzelt kam es zu Reifbildung. Am 16. trat ein schweres Gewitter auf.
- VI Bei 20 Tagen mit Regen war der Juni ebenso unbeständig wie der Vormonat. Die Wetterberuhigungen betrug zwischen durch jeweils immer nur 1 oder 2 Tage. Am 4., 8., 10. und 29. kam es zu Gewittern. Die Tage mit kühler Witterung überwogen.
- VII In den beiden ersten Dekaden herrschte größtenteils warmes, sonniges Wetter, vom 1. bis 10. mit nur vereinzeltem Regen; es wurde am 3., 9. und 15. bis 16. von Gewitterlagen unterbrochen. In der dritten Dekade setzte sich die warme Witterung bei häufigen Niederschlägen fort.
- VIII Im Mittelpunkt des Wettergeschehens stand eine vom 8. bis 20. andauernde Schönwetterperiode (nur am 17. Gewitter). Zuvor war es unbeständig — danach veränderlich mit häufigem Regen und einzelnen Gewittern am 6., 17., 21. und 24.
- IX Mit Ausnahme des 1. und 12. fiel in den beiden ersten Dekaden an allen Tagen Regen; vielfach war es kühl. Danach herrschte warmes z. T. heiteres Wetter; nur vereinzelt fiel Regen, am 26. und 30. mit Gewittern.
- X Die schöne und bis zum 5. warme Witterung der ersten Dekade wurde am 6. und 7. durch Regenfälle unterbrochen. Danach war es größtenteils unbeständig, am 28. und 29. mit Schnee oder Graupelschauern. In der zweiten Dekade gab es häufig Frühnebel.
- XI Nach meist trübem Wetter vom 1. bis 7. mit nur vereinzeltem Regen setzte anschließend bis zum 21. sehr unbeständiges Wetter ein, anfangs mit Regen und Graupel, später meist mit Schnee. Zwischen dem 14. und 24. herrschte mehrfach Frost. Vom 23. ab war es vielfach neblig; im weiteren Verlauf fiel am 25. Regen, am 26. Regen und Schnee.
- XII Am 3. begann eine weit über das Jahresende andauernde Frostperiode. An allen Tagen der zweiten Dekade fiel Schnee, sonst nur vereinzelt bzw. zeitweise. Am 16. bis 18. und 28. bis 30. war es neblig.
- 1593
- I Das Frostwetter wurde nur an wenigen Tagen der zweiten Monatshälfte unterbrochen. Bis zum 12. war es vielfach neblig-trüb mit Schneefall an mehreren Tagen. In der unbeständigen Witterung vom 17. bis 28. fiel Schnee, Regen oder Schnee und Regen, dabei herrschten vielfach lebhaft bis stürmische Winde.
- II Bei meist trübem Wetter mit häufigen Schneefällen und ztw. Nebel setzte der Frost eventuell am 18. und 19. (Rieselregen) aus. Es muß viel Schnee gelegen haben.
- III Kurzfristiges Tauwetter ggf. nur tagsüber trat vor allem am 4., 11. und 26. ein; sonst bestand das Frostwetter fort, in der ersten Monatshälfte bei häufigen Schnee- (vereinzelte Regen-) fällen, in der zweiten bei meist heiterem Wetter und zum Teil großer Kälte.
- IV Die lange Frostperiode war offensichtlich mit dem 3. beendet. Auch die Schneedecke muß nach den starken Regenfällen am 4., 7. und 8. verschwunden sein. Zwischen dem 10. und 16. ist es zu einem Kälterückfall mit Schnee- und Regenfällen (13., 14. und 16. gefroren) gekommen. Die zweite Monatshälfte war durch wechselhaftes Aprilwetter mit häufigen Regenfällen gekennzeichnet.

- V Schönes, warmes Maiwetter hielt nur bis zum 4. an, dann war es bis zum 19. unbeständig und kalt — es herrschte „Aprilwetter“. In der letzten Dekade war es vielfach heiter und kühl, dagegen am 21., 23., 30. und 31. warm mit zeitweisem Regen, am 29. mit Gewitter.
- VI Es wechselten trübe und regnerische Witterungsabschnitte (5. bis 9., 17. bis 20., 27. bis 30. VI. Regen) und freundlichere mit vereinzelt Regen miteinander ab. Am 15. wurde Donner vernommen.
- VII Der Wechsel zwischen unbeständigen Witterungsabschnitten (27. VI. bis 3. VII., 7. bis 15., 20. bis 23., 26. und 28. VII. Regen) und kürzeren dazwischen liegenden Wetterberuhigungen setzte sich in diesem Monat fort. Ausgesprochen schönes und warmes Sommerwetter kam jedoch nur vom 16. bis 19. und am 24./25. vor. Am 8., 11. und 20. traten Gewitter auf.
- VIII Schöne sommerliche Tage waren nur der 17./18. und 21. bis 23. Der Monatsanfang (1. bis 5.) und der 9. bis 11. (9. Gewitter) waren zwar niederschlagsfrei aber meist trüb. An den übrigen Tagen fiel Regen, am 13., 14., 16. und 24. mit Gewittern.
- IX Etwa an der Hälfte aller Tage herrschte schönes Herbstwetter. Nur an 7 über den Monat verteilten Tagen fiel Regen. Des öfteren kam es — besonders morgens — zur Ausbildung von Nebel und Tau, am 2. und gegen Monatsende auch von Reif.
- X Die niederschlagsarme Witterung des Vormonats setzte sich auch im Oktober fort. Die Zahl der ausgesprochen schönen Tage blieb jedoch unter 10. Am 4. fiel der erste Schnee. Starke Reifbildungen ohne Nebel am 11. und 20. lassen die ersten Fröste vermuten. Am 23. hatte es „gefroren“. Vielfach war es neblig-trüb.
- XI Die erste und dritte Dekade waren unbeständig mit Regen und vereinzelt auch Schnee. In der zweiten Dekade herrschte überwiegend schönes Wetter. Ein mehrfaches Auftreten von Reif weist auf die Möglichkeit von einzelnen Frösten hin.
- XII In dem vielfach ruhigen und meist niederschlagsfreien Wetter der beiden ersten Dekaden muß es mehrfach zu leichten Nachfrösten gekommen sein. In der dritten Dekade kam leichte Unbeständigkeit mit Regen- und Schneefällen auf. Am 25. und 26. herrschten stürmische Winde.

5.2. Witterungsabläufe für die Jahre (1586) 1593 — 1612 nach dem Tagebuch von D. Fabricius in Resterhave — Osteel

- 1586
- I -----
- II -----
- III Bis zum 11. einschließlich fehlen Eintragungen. Vom 22. bis 31. war es bei Winden um Südwest veränderlich. Am 22. wurde Morgenfrost beobachtet.
- IV Vom 1. bis 12. herrschte bei Winden zwischen West und Nordwest teils trübes, teils sonniges Wetter. Am 11. gab es leichten Frost. Vom 13. bis 22. war es bei von Süd auf West drehenden Winden unbeständig. Vom 23. bis 30. bewegten sich die Winde zwischen Süd über Ost nach Nord; dabei trat eine Besserung ein.
- V Vom 1. bis 10. war es bei von Nordwest auf Süd rückdrehenden Winden unbeständig. Dann herrschte vom 11. bis 29. bei anfangs nördlichen, später östlichen Winden veränderliches, teils schönes Wetter. Am 7., 26. und 29. gab es Gewitter.
- VI Bei wechselnden Winden trat vom 31. V. bis 7. VI. Wetterberuhigung ein. Vom 8. bis 14. war es unbeständig, vom 15. bis 20. veränderlich und vom 21. bis 27. bei südlichen Winden wieder unbeständig. Nach einer Beruhigung (Ostwind) zum Monatsende setzte
- VII sich das regnerische Wetter in der ersten Julidekade mit westlichen Winden fort. Bei nördlichen Winden fand vom 11. bis 18. eine Wetterbesserung statt, dann war es bis zum 28. wechselhaft (vom 22. bis 24. heiß mit einem Gewitter am 24.). Die nachfolgende Beruhigung
- VIII hielt bei wechselnden Winden bis zum 5. an. Im weiteren Verlauf traten zwei Regenperioden (6. bis 12. und 19. bis 24. mit Winden zwischen Süd und West) und zwei Schönwetterperioden (13. bis 18. und 25. bis 29.) mit wechselnden bzw. südwestlichen Winden auf.
- IX Vom 30. VIII. bis 10. IX. fand ein rascher Wechsel zwischen Tagen mit Sonnenschein und Regen statt, die Winde schwankten dabei zwischen Süd, West und Nord. Abgesehen von wenigen guten Tagen (11. bis 14. und 21. bis 23.) war das Wetter im September sonst trübe.
- X Am 1. bis 6. und vom 11. ab keine Eintragungen. Am 9. Regen, am 7., 8. und 10. schönes Wetter.
- XI -----
- XII -----
- 1588
- I Eintragungen fehlen am 1. bis 10., 13., 22., 23., 25. bis 27. und 29. bis 31. — keine Beobachtungen des Windes. Frost wurde am 17., 18., 21. und 24. festgestellt. Regen fiel am 12. Mehrfach wurde klares Wetter vermerkt.
- II Eintragungen fehlen am 5. bis 7., 10., 11. und 24. bis 28. Vom 12. bis 21. Ostwind. Fröste traten mindestens am 4. und 12. bis 23. auf. Erste Dekade offenbar mild mit ztw. Schnee, zweite und dritte wohl meist trocken.
- III Eintragungen fehlen am 1. bis 3., 6. bis 8., 10. bis 21. Erste Dekade wohl Nordlage mit Graupel und Schnee am 4./5. Zweite Dekade offenbar einige trockene Tage, ebenso 22. bis 29. Am 29. „gudt graßwedder“. Am 30. und 31. Regen. Vom 22. bis 31. Winde zwischen Süd und Nordwest,

- IV vom 1. bis 5. ebenso, dabei 1. bis 3. Regen. Am 4. bis 14. überwiegend östliche Winde, nur am 10. bis 12. südliche Winde und ztw. Regen. Am 15. bis 30. Winde zw. Süd, West und Nord und trübes unbeständiges Wetter.
- V Nach windigem Nordwest mit Schauern am 3. eine bis zum 20. andauernde Schönwetterperiode. Bei meist nördlichen Winden keine besonders warmen Tage. Vom 21. bis 31. bei von Süd über Nordwest auf Ost drehenden Winden — außer dem 27. bis 29. — unbeständig.
- VI Vom 10. bis 15. bei umlaufenden Winden Wetterberuhigung. Vom 1. bis 9. und 16. bis 27. bei wechselnden Winden unbeständig mit Gewittern am 3., 14., 15., und 26., am 13. „sachte mei graßwedder“. Die am 28. VI. beginnende
- VII Beruhigung dauerte bei Winden um Nord bis zum 5. VII. an. Auch am 11. bis 16. herrschte nochmals schönes Wetter (Nordwind). Sonst war der Monat bei westlichen bzw. südlichen Winden unbeständig (Gewitter am 24.).
- VIII Bei häufig wechselnden Winden war es in der ersten und dritten Augustdekade stark, in der zweiten leicht unbeständig. Am 5. und 25. kamen Gewitter vor.
- IX Am 9. u. 10. regnete es bei Nordwestwind, sonst herrschte in den Tagen vom 1. bis 8. sowie 11. und 12. bei nördlichen Winden vielfach schönes Wetter. Vom 13. ab fehlen die Eintragungen.
- X -----
- XI -----
- XII -----
- 1589 25. VII. bis 3. VIII. warmes Sommerwetter mit Gewittern am 25. und 29. VII., sonst im Jahr 1589 keine Eintragungen.
- 1590
- I 1. bis 10. keine Eintragungen, am 13. bei Ostwind harter Frost, dann bis 17. bei Winden um Süd Tauwetter mit ztw. Regen, am 20. und 21. bei Winden um Südost, am 25. bei Südwestwind Frost. Vom 22. I.
- II bis zum 4. II. bei meist südwestlichen Winden trübes, wechselhaftes und mildes Wetter. Vom 5. bis 18. allmählicher Übergang zu Frostwetter; wechselnde vom 16. bis 18. östliche Winde. 19. Tauwetter. Vom 24. II.
- III bis 2. III. Frostwetter, zuletzt 4 Tage Ostwind, am 4. Tauwetter, dann bis Ende des Monats einige kürzere Frostperioden bei Winden um Nord und ztw. Schneefall.
- IV Bis 26. bei wechselnden Winden unbeständige Witterung mit Regen, Schnee und Hagel. Vom 27. IV.
- V bis 5. V. bei Nord- vorübergehend Ostwinden warmes, sehr trockenes Wetter, dann bis 17. kalt. 9. Rapsblüte. Vom 15. bis 24. täglich Regen, vereinzelt Hagel und am 16. und 20. Gewitter. Vom 25. ab schönes warmes Wetter. 15. bis 18. „Den Baumfrüchten hat das Wetter großen Schaden getan, als wenn alles Laub und Blüte verbrannt wären“.
- VI Anfang Juni bei meist nördlichen Winden kaltes Wetter, am 8. und 9. Reif und Boden(?)-frost; am 11. und 12., 16. und 17. „herrlich“ warme Tage. 18. Große Trockenheit und Grasnot. Vom 18. bis 23. bei nördlichen Winden kalt, dann wieder warm mit vereinzelt Regen
- VII bis 8. VII.; an diesem Tage Ährenschießen bei der Gerste. Winde vom 9. bis 12. und 20. bis 24. vielfach um Nord, trotzdem vom 19. bis 25. warm, an letzterem Tage Gewitter, dann bei südwestlichen Winden veränderlich bis 31. 12. Viele Raupen, 29. „Das Moor sehr gebrannt und gebräut“.
- VIII Vom 1. bis 11. bei westlichen und 16. bis 22. bei wechselnden Winden vielfach Regen, am 1., 3. und 8. auch Gewitter, dazwischen vom 12. bis 15. und 23. bis 29. bei Winden um Nordost Beruhigung.
- IX In der ersten Septemberdekade sehr wechselhaftes warmes Westwetter mit Gewittern am 2. und 9., sonst ztw. Regen; bei Winden von Nord bis Ost dann bis 23. veränderlich und vereinzelt Regen; in der nachfolgenden Nord-Westlage bis 28. IX. wieder Regen und Hagel.
- X Von Ende IX. ab Beruhigung (2. X. Frost), die — ab 6. bei östlichen Winden — bis zum 21. anhält. Am 22. der erste Schnee, anschließend wechselhaft bis Ende des Monats.
- XI Vom 1. bis 20. bei anhaltend südlichen Winden ruhiges, z. T. neblig Herbstwetter, vereinzelt etwas Regen; vom 21. bis 29. bei weiterhin südlichen Winden etwas unbeständiger. Nach Besserung zur
- XII Monatswende bis zum 23. veränderlich mit Südwestwind, anschließend bei von Nordost auf Südwest zurückdrehenden Winden Übergang zu Frostwetter mit etwas Schnee.
- 1591
- I Bis zum 5. herrschte bei östlichen Winden Frost. Das nachfolgende milde Wetter dauerte bei Winden zwischen Süd und West bis gegen Ende des Monats an. In der ersten Dekade war es meist neblig trüb, in der zweiten unbeständig mit Schnee und Regen, in der dritten veränderlich.
- II In der ersten Dekade d. Febr. herrschten ztw., in der dritten häufig östliche Winde, in der zweiten dagegen meist westliche Winde. Während des ganzen Monats traten ztw. Fröste auf. Die Niederschläge der zweiten und dritten Dekade fielen als Schnee oder Regen.
- III Vom 1. bis 23. kamen die Winde aus östlichen, im Rest des Monats aus wechselnden Richtungen. In der ersten Dekade kam täglich Frost und vereinzelt Schnee vor. Vom 10. bis 21. gingen die Regenfälle in Schnee über; in dem Frostwetter vom 21. bis 27. fiel meist Schnee.
- IV Im April kam nur am 3. und 4. Frost vor. Bei anfangs mehr südwestlichen, später meist westlichen Winden fiel häufig Regen oder Hagel (Graupel). Vom 22. bis 24. war es neblig. 7. „Feines Graßwetter“.

- V Bei wechselnden Winden war es vom 1. bis 5. unbeständig mit Gewittern (4. und 5.), danach bis zum 10. schön und warm (3.). Ab 11. fehlen die Eintragungen. 8. „Kirschbäume geblüht“.
- VI -----
- VII -----
- VIII -----
- IX -----
- X -----
- XI -----
- XII -----

1592

- I Vom 1. bis 10. fehlen die Eintragungen. In der zweiten und dritten Dekade kamen die Winde aus Süd bis Südwest. Sie brachten unbeständiges Wetter und Regen mit einer kurzen Besserung vom 20. bis 22. Es war seit dem 11. frostfrei.
- II Vom 1. bis 10. kamen die Winde meist aus Südwest; es fiel vom 6. ab Regen oder Graupel. In der zweiten Dekade wehten die Winde meist aus West bis Nord. In dem unbeständigen Wetter fielen die Niederschläge vielfach als Schnee, vom 11. ab kam täglich Frost vor.
- III Die Rosenbäume haben am 1. feine große Knospen gehabt, ebenso alle Beeren. Der Frost setzte sich vom 21. II. ab mit der Drehung der Winde auf östliche Richtungen bis zum 11. III. fort; vereinzelt fiel Schnee. Bereits seit dem 8. herrschten Südwinde (bis zum 16.), danach 3 Tage Westwinde; beide führten zu Tauwetter und Regen. Vom 20. bis 31. trat mit häufigen südöstlichen Winden Wetterbesserung ein.
- IV In der ersten Aprildekade brachten die von nördlichen auf südliche Richtungen rückdrehenden Winde unbeständiges Wetter; in der zweiten trat bei Winden um Nord vielfach sonniges Wetter auf. In der dritten kam mit Winden um Ost unbeständiges Wetter vor. 18. „Slachtes Graßwetter.“ 26. „Anfang der Rapsblüte“.
- V Dieses Wetter setzte sich mit häufigem Regen auch vom 1. bis 10. fort, als die Winde über Nordwest auf Südwest zurückdrehten. Vom 11. V. bis 31. VII. fehlen die Eintragungen mit Ausnahme des 29. und 30. VI.
- VI -----
- VII -----
- VIII -----
- IX -----
- X -----
- XI -----
- XII -----

1593

- I 1. bis 10. keine Eintragungen. Ab 11. ständig Winde aus Süd bis West. Nur bis zum 15. ztw. Frost, ab 17. vielfach Regen.
- II Bis zum 4. noch Winde aus westlichen Richtungen, ztw. Frost, vereinzelt Schnee; vom 5. bis 28. — mit Ausnahme des 17. und 18. — anhaltend Ostwind, ab 11. ständig Frost und vereinzelt Schnee.
- III Überwiegend Ostwind und abgesehen vom 4. und 5., 22., 25. und 26. Frostwetter, mehrfach mit Schneefällen.
- IV In der ersten Dekade noch Winde zwischen Nord und Ost mit Frost, nur am 3. kurzfristig auf West rückdrehend. In der zweiten Dekade meist westliche, in der dritten meist südöstliche Winde, beidemal mit ztw. Regen. Am 15. gutes Graswetter, am 24. „Moi“ Graswetter.
- V Erste Dekade Winde zw. Süd und West, zweite zw. West und Nord, dritte aus West über Nord bis Ost. Häufig Regen, am 3., 22. und 28. bis 30. Gewitter. Mäßig warm. 15. „Kirschenblüte und alle Beerenblüte angefangen“.
- VI Nur vom 23. bis 28. Winde um Ost, sonst aus westlichen Richtungen. Damit bis zum 18. häufig Regen, später vereinzelt. Vom 22. bis 29. warme Tage. Am 4. und 11. Gewitter.
- VII Vom 1. bis 5. kühler Nordwestwind, dann bis 12. unbeständig aus Südwest bis West. Anschließend bei Winden um Nord bis zum 20. Besserung, vom 17. bis 21. warm. Im Rest des Monats unbeständig mit häufigem Regen und Gewittern (8., 21. und 26.).
- VIII 1. bis 10. Nordwestlage mit veränderlichem Wetter und kurzen Beruhigungen besonders am 8. und 9. Anschließend Fortsetzung der Nordwestlage, jedoch unbeständig mit vielen Regenfällen, kurzfristig Rückdrehen der Winde auf Süd bis Südwest. 27. „Unsere Gerste angefangen zu ...“
- IX Bis 7. noch unbeständig aus dem Südwesten, dann bis 20. mehrfach bei östlichen Winden warmes Herbstwetter, später wieder unbeständig mit Winden zw. Südwest und Nordwest.
- X Vom 1. bis 20. weiterhin unbeständig mit Winden aus Süd bis Südwest, nur am 6., 9., 10., 15. und 16. kurze Beruhigung. Vom 1. bis 4. Hagel, z. T. Gewitter. Am 6. Frost. Ab 21. Beruhigung bei um Süd schwankenden Winden.
- XI Vom 1. bis 6. unbeständiges Südwestwetter, dann veränderlich mit vereinzelt Niederschlägen, bis zum 14. bei wechselnden, später südlichen Winden; am 15. und 19. Frost.
- XII Erste Monathälfte leicht unbeständig, ztw. auch neblig, vom 5. bis 8. Frost, zweite Monathälfte ziemlich unbeständig mit Regen, Graupel (?) und Gewitter (26. und 27.). Am 29. Schnee, am 31. Frost.

1594

- I Nach einer lebhaften Südwestlage in den ersten 5 Tagen d. M. kurze Frostperioden vom 7. bis 9., 12. bis 13., am 9.

- und 21. bis 25. Niederschläge, aber nur am 9., 12. und 13. z. T. als Schnee. Die am 29. beginnende längere
- II Frostperiode dauerte ohne Unterbrechungen bis zum 13. und mit Unterbrechungen bis zum 24.; bis zum 16. herrschten östliche, später westliche Winde. Die Niederschläge fielen vom 25. I. bis 22. II. meist als Schnee, später meist als Regen.
- III Im März überwogen Winde aus südlichen Richtungen; es kam nur vereinzelt zu Frost, abgesehen vom Monatsanfang (Schnee) fielen die Niederschläge als Regen. Am 14. trat ein Gewitter auf. 19. „Das Land fein angefangen zu grünen“.
- IV Nach wechselnden Winden in der ersten Monathälfte setzte sich in der zweiten häufig eine Ostkomponente durch; damit nahm die Unbeständigkeit etwas ab. Am 4. und 6. fiel Regen und Schnee. 15. „Bohnen gesät“. 22. „Graßwetter“. 30. „Ankunft der Schwalben“.
- V Vom 1. bis 11. kam es bei Winden zw. Nord und Ost zu einer weiteren Beruhigung; es war trocken und ztw. warm. Am 12. und 13. gewitterte es; im weiteren Verlauf d. M. nahm die Unbeständigkeit erheblich zu, am 18. bis 23. mit Regen, Schnee und Hagel. 5. „Kastanien-Birnenblüte“. 10. „Große Trockenheit“.
- VI Der Juni war durch zwei schwache Wärmeperioden gekennzeichnet (6. bis 10. und 20. bis 24.). Sie traten bei östlichen Winden auf und wurden jeweils von Tagen mit Gewittern gefolgt (10., 12., 13. bzw. 24., 27. und 28.).
- VII Im Juli kamen die Winde lediglich aus dem Südwest- oder Nordwestquadranten. Die sehr unbeständige Witterung wurde nur um die Monatsmitte unterbrochen. „Die Bäume und Weiden hatten sehr gelitten.“ Am 12., 24., 25. und 29. gab es Gewitter. 28. Viel Heu getrocknet.
- VIII Im August drehten die Winde nur einige Tage nach dem 15. auf östliche Richtungen, womit heiteres Wetter verbunden war. Sonst war es unbeständig mit Gewittern am 4. und 29. Am 28. gab es bei Nordwind Reif und Bodenfrost.
- IX Bis zum 23. unbeständig — in der ersten Dekade bei stark wechselnden, später bei um West schwankenden Winden. Ab 24. bei östlichen Winden schönes Herbstwetter. Am 12. Gewitter. 14. bis 20. Betrübliche Kornerte. Viele Wildschweine in den Äckern gewesen.
- X Bei westlichen Winden in der ersten Dekade und südwestlichen gegen Monatsende sowie trotz Ostwinden vom 13. bis 24. sehr unbeständig. Auf das vom 15. bis 18. andauernde Nordlicht folgte ein böses Winterwetter.
- XI Bis zum 20. bei überwiegend südwestlichen Winden noch unbeständig, vom 21. bis 25. neblig trüb und vom 26. ab bei anhaltend östlichen Winden meist klares Frostwetter.
- XII Vom 4. bis 6. Frostmilderung oder leichtes Tauwetter, ebenso am 16., 17., 24. bis 26. und 28. Am 6., 24. und 26. etwas Regen, sonst vereinzelt Schnee. Winde um Ost nur vom 23. bis 29. auf westliche Richtungen zurückdrehend.

1595

- I Der Wechsel zwischen östlichen und westlichen Winden und damit auch der zwischen Frost und Tauwetter (3. bis 5., 9. bis 12., 17. und 18., 20., 23. bis 25., 30. und 31.) setzte sich im Januar fort. Es schneite nur am 15., 26. und 29.
- II Am 3. und 4. kam es bei südlichen und östlichen Winden zu Frost, sonst herrschte in der ersten Monathälfte bei überwiegend westlichen Winden milderer Wetter. Die am 15. mit nordöstlichen Winden einsetzende längere Frostperiode wurde am 22./23. unterbrochen. Nur an wenigen Tagen fiel Schnee, vereinzelt auch Regen.
- III Nach Beendigung der Frostperiode am 5. war das Wetter bis zum 21. trüb und regnerisch; es wehten Winde um Südwest. Dann folgte bei Winden um Nordost bis zum 29. Frostwetter, vielleicht noch einige Tage länger, denn es folgten wolkenarme, kalte Tage, und
- IV die Winde kamen noch bis zum 30. IV. meist aus Nordost. Fröste wurden aber nur für den 7., 14., 15. und 16. notiert und vom 17. bis 23. fiel Schnee, am 27. erstmalig wieder Regen.
- V Im Mai wehten die Winde meist aus Richtungen zwischen Südwest und Nordwest; das Wetter war in den beiden ersten Dekaden regnerisch, nur vom 11. bis 14. vorübergehend besser. Auch in der letzten Dekade war es dann meist niederschlagsfrei.
- VI Die überwiegend freundliche warme Witterung setzte sich — am 5. von einem Gewitter unterbrochen — in der ersten Junidekade z. T. bei östlichen Winden noch fort. Anschließend war es bei westlichen Winden ausgesprochen unbeständig mit Gewittern am 12., 16., 20. und 24.
- VII Zwischen dem 1. und 12. trat mehrfach kurzfristig Wetterbesserung ein. Bei vorherrschenden Winden aus Nordwest blieben warme Tage aus. Im weiteren Verlauf des Monats war es wieder sehr unbeständig mit Gewittern am 17. und 20.
- VIII Vom 29. VII. bis 3. VIII. herrschte schönes Wetter mit starker Erwärmung und Gewitter am 2. Die nachfolgende unbeständige Witterung und die Südwest- bis Westlage wurden nur am 17. bis 19. etwas länger unterbrochen.
- IX Trotz Winden aus Südwest bis Nord gab es in der ersten Dekade mehrfach sonnige Tage. Vom 11. bis 18. war es unbeständig mit Winden zwischen West und Nord. Vom 19. IX. bis 10. X. herrschte mit Ausnahme des 27. und 28. IX.
- X und 5. X. schönes Herbstwetter mit östlichen, zuletzt südlichen Winden. In der zweiten und dritten Oktoberdekade blieb es bei um Süd schwankenden Winden wechselhaft.
- XI Der November war durch eine trockene Ostwetterlage in der zweiten Dekade gekennzeichnet. Zuvor und danach war es leicht unbeständig bei Winden aus Süd bzw. Südwest. Erster Frost am 26.

- XII Vom 1. bis 18. Winde um Ost und Frost; dabei vom 9. bis 13. und 17. Schnee. Nach dem Tauwetter am 18. Südwestwind und ztw. Regen. Am 29. Rauhreif und Frost.
- 1596
- I Bis zum 25. wehten überwiegend Südwest-, später veränderliche Winde. Nur vereinzelt kam Frost vor. Vom 11. bis 13. und 28. fiel Schnee, sonst ztw. Regen.
- II Vom 1. bis 10. kamen die Winde aus Nord bis Ost, dann aus westlichen Richtungen, mit Ausnahme des 23. bis 25. (um Ost). Vom 4. bis 19. herrschte Frostwetter, das am 8. und 17. von kurzem Tauwetter unterbrochen wurde.
- III Am 2. und 3. fiel Regen. Vom 4. bis 7., 28. und 29. gab es Frost. Vom 3. bis Monatsende wehten die Winde aus Ost, die am 8. und 9. von Südwind mit Regen unterbrochen wurden. Auch fiel am 16. Regen; sonst war es vielfach klar mit Sonnenschein.
- IV Anfangs herrschte Südwind; mit Drehen auf Südwest bzw. Nordwest kamen am 5. und 6. Gewitter auf. Am 9. und 10. wurden Regen, Schnee, Hagel und Gewitter beobachtet. Vom 13. bis 21. wehten nördliche Winde. Am 12. und 14. wurde Frost vermerkt. Bis Monatsende war es dann vielfach sonnig; am 21. gewitterte es. Vereinzelt gab es warme Tage. 25. Anfang der Rapsblüte.
- V Bei meist wechselnden Winden war es bis zum 9. unbeständig (2. und 8. Gewitter). Die heitere Ostwetterlage vom 10. bis 26. wurde am 16. und 21. von Gewittern unterbrochen. Gegen Monatsende wurde es unbeständig.
- VI Vom 1. bis 4. war es bei anfangs nordöstlichen Winden und in den vier letzten Tagen des Monats bei Winden um Nord trocken. Dazwischen herrschte unbeständiges Wetter mit häufigem Regen, vereinzelt mit Hagel und Gewitter.
- VII Vom 1. bis 3. blieb es bei Ostwind trocken, dann war es bei Winden zwischen Südwest und Nordwest, meist aber westlichen Winden bis Monatsende unbeständig mit häufigem Regen. Am 4., 5. und 28. Gewitter.
- VIII Bis zum 10. herrschten wechselnde, später Südwest- und Westwinde. Besonders unbeständig war es dabei vom 1. bis 10., 16. bis 19. und 26. bis 31. mit Gewittern am 8. und 10. Im Juli und August gab es nur vereinzelt warme Tage.
- IX Größtenteils kamen die Winde aus westlichen Richtungen. Es herrschte ein häufiger Wechsel zwischen Tagen mit Regen und solchen mit Sonnenschein. Am 5., 19., 23. und 27. traten Gewitter auf.
- X In den ersten 4 Oktobertagen war es heiter, dann bis 13. unbeständig mit wechselnden Winden, vom 14. bis 21. wieder heiter bei Ostwinden, dann bei meist südwestlichen Winden wechselhaft mit ztw. Regen.
- XI Die erste und zweite Novemberdekade waren unbeständig, meist mit Winden zwischen Süd und West. Am 4., 5. und 13. gab es die ersten Fröste. In der dritten Dekade fand bei Winden zwischen Südost und Südwest eine Wetterberuhigung mit ztw. Sonnenschein statt.
- XII Bei Winden um Südwest war es bis zum 7. trübe, dann bis 10. unbeständig. Mit Winddrehung auf östliche Richtungen trat bis zum 19. eine Beruhigung ein, dann mit Drehung auf Süden wieder eine Verschlechterung. Am 18. und 22. bis 25. kamen Fröste vor.
- 1597
- I Mit ztw. auf Nord drehenden Winden fiel in den ersten 8 Tagen Regen und Schnee, vom 3. bis 10. traten Fröste auf. Bei wechselnden, meist westlichen Winden bestanden die übrigen Niederschläge des Monats meist aus Regen und nur zeitweise kamen Fröste vor.
- II Etwas länger (14. bis 21.) hielt der Frost an, als die Winde mit Beginn der zweiten Februardekade auf östliche Richtung drehten. Sonst war dies nur vereinzelt der Fall; dabei fielen die zeitweisen Niederschläge auch bei südlichen bis westlichen Winden meist als Schnee.
- III Gemessen an der Zahl der Frosttage war der März der kälteste Monat d. J. Sie begannen Anfang d. M. mit auf Nord, später auf Nordost drehenden Winden und dauerten bis zum 23. an. Es fiel nur vereinzelt Schnee. Bei wechselnden Winden gab es später vereinzelt Frost und Schnee.
- IV Im April kamen während der vom 4. bis 23. dauernden Periode mit nördlichen und östlichen Winden nur anfangs vereinzelt Schnee und Frost vor. In dem veränderlichen Wetter der zweiten Monatshälfte gab es mit etwas zurückdrehenden Winden mehrfach schöne, sonnige Tage (am 22. Gewitter).
- V In der ersten Maidekade wechselten Sonnenschein und Regen (Gewitter am 7. und 8.) einander ab. Die Wetterlage beruhigte sich mit den vom 11. ab auf östliche Richtungen drehenden Winden. Vom 19. ab (Gewitter) war es bei Winden um Nordwest wieder unbeständiger. 24. Ende der Feldbestellung, allgemein günstiges Wetter für die Bestellung.
- VI Die Unbeständigkeit steigerte sich in der ersten Junihälfte bei stärker um West schwankenden Winden (3., 8. und 11. Gewitter) und setzte sich nach 7tägiger Beruhigung und Erwärmung bis Monatsende fort.
- VII Die große Unbeständigkeit des Juli wurde ebenfalls von Mitte des Monats bis zum 23. bei ztw. östlichen Winden unterbrochen (8., 24. und 25. Gewitter). Am 15. „der allerwärmste Tag“.
- VIII Eine ähnliche Aufgliederung zeigte auch der August, in welchem die erste Monatshälfte besonders unbeständig war (Gewitter am 7., 13. und 22.). Die östlichen Winde beschränkten sich hier auf den 14., 15. und 17.
- IX Dagegen verteilte sich die schlechte Witterung im September über den ganzen Monat. Bis auf wenige Ausnahmen bewegten sich die Winde zwischen Südwest und Nordwest (am 23. Gewitter).
- X Bis zum 12. war es bei vorherrschenden Winden zwischen Südwest und Nordwest z. T. noch unbeständig. Dann herrschte bei meist östlichen Winden bis Anfang November trockenes Wetter. Vom 20. X. bis 4. XI. traten Fröste auf.
- XI Vom 5. bis 21. brachten Winde zwischen Süd und West, die nur kurzfristig auf Südost drehten, veränderliches Wetter mit ztw. Sonnenschein, Nebel und vereinzelt auch Regen. Dann herrschte bei Südwinden bis Monatsende Frost, ztw. mit Eisregen oder Graupel. 23. Der erste Schnee.
- XII Trotz östlicher Winde kann bei bewölktem Wetter vom 1. bis 6. kein Frost geherrscht haben; dieser setzte erst ab 7. ein und hielt bis auf eine Unterbrechung um den 11. (Südwest) bis zum 24. an. Die schon seit dem 19. südlichen Winde brachten am 25. Tauwetter.
- 1598
- I Bis zum 7. herrschte bei Winden um West regnerisches trübes Wetter. Mit Nord- und Südostwinden gab es bis zum 10. Schnee und Frost. Bei uneinheitlichen Winden traten im weiteren Verlauf kurze Frostperioden und zeitweise Schneefälle auf. Vielfach war das Wetter trübe.
- II Fast während des ganzen Monats herrschten südwestliche Winde. Vom 1. bis 10. und 23. bis 28. kamen zeitweise Frost und verbreitet Schneefall vor, dazwischen trübe Witterung mit vereinzelt Regen.
- III Vom 17. bis 24. herrschte bei Ostwind trockenes Wetter und meist Frost; zuvor war es bei um Südwest schwankenden Winden wechselhaft mit zeitweisem Regen, Schnee und Hagel, vom 25. ab blieb es bei auf Nordwest bis West zurückdrehenden Winden trocken mit Nebel oder Sonnenschein.
- IV Der April zeichnete sich von Anfang an durch besondere Unbeständigkeit mit Regen-, Schnee- und Hagelfällen aus. Am 16. und 22. herrschte Frost (am Boden?). Die Winde kamen bis auf wenige Ausnahmen (27. und 30. Südost) aus Richtungen zwischen Südwest und Nordwest.
- V Es fand ein Wechsel zwischen Ostlagen (1. bis 6., 11. bis 14., 19. bis 22.) und dazwischen Westlagen statt. Erstere waren nicht ganz störungsfrei (4., 6., 12.), in den letzteren fiel am 8. bis 10. und 25. bis 27. Regen. Der 20., 21. und 30./31. waren besonders warm. Am 6. und 12. Gewitter. 11. „Die Frösche haben gequakt“.
- VI 1. bis 3. Regen, Hagel und Gewitter (2.). Vom 6. bis 10. keine Eintragungen. Vom 12. bis 27. ohne Unterbrechung Nordwestwind, dabei nur vereinzelt Regen. 12. „Der Regen hat den Saaten sehr geschadet“. 19. „Bohnen angefangen zu blühen“. 28. bis 30. Bei östlichen Winden Regen.
- VII Veränderliche Winde, jedoch nur vereinzelt auf Ost drehend. Erste und dritte Dekade unbeständig mit Regen und Gewittern (1., 6., 22., 28., 30. und 31.). 12. bis 21. „feine Sommertage“. Besonders warm dann in der 3. Dekade. 11. „Schönes Heuwetter“.
- VIII Winde in der ersten Dekade um Südwest, später um West schwankend (kurzfristig um Ost). Erste und zweite Dekade unbeständig, in der dritten vielfach Sonnenschein und nur vereinzelt Regen. Gewitter am 1. und 11.
- IX Vom 1. bis 4. bei von Süd auf Westnordwest drehenden Winden unbeständig (am 2. Gewitter). Während des Süd- bis Südwestwindes vom 5. bis 11. nur vereinzelt Regen, dann unbeständig in Wind und Wetter bis 18. Bis Monatsende meist Nordostwind und fast niederschlagsfrei. Am 2. abends haben die Mücken sehr gestochen. 7. „Bohnen-sichtung.“ (?)
- X In der ersten Monatshälfte des Oktobers wehten zeitweise, in der zweiten größtenteils östliche Winde. Zu einer herbstlichen Beruhigung kam es aber nur vom 1. bis 7., 13. bis 18. und 21./22. Am 17. gab es den ersten Frost, weitere folgten in der 3. Dekade. Am 19. fiel der erste Schnee, weiter am 21. und 31.
- XI Nach Regenfällen am 1. fand vom 2. bis 7. bei östlichen Winden eine Beruhigung statt. Bei vorherrschend südwestlichen Winden nahm die Unbeständigkeit im weiteren Verlauf des Monats erheblich zu. Die Niederschläge fielen größtenteils als Regen. Am 13. Gewitter.
- XII Vom 1. bis 12. fielen die Beobachtungen aus (Pest). Bis zum 18. war es trübe mit Nebel und Rauhreif. Während des bis zum 24. anhaltenden Schneefalls müssen die Temperaturen um den Gefrierpunkt gelegen haben. Auf das Tauwetter vom 25. bis 28. folgte Frost.
- 1599
- I Die am 29. XII. begonnene Frostperiode setzte sich — vom 15. ab von ztw. Tauwetter unterbrochen — bis zum 18. I. fort. Die Ostwinde dauerten nur bis zum 10. an; während der dann bis zum 25. herrschenden südwestlichen Winde setzte seit dem 19. Tauwetter ein. Dann kam gegen Ende des Monats bei Ostwinden wieder
- II Frost auf. Beide hielten sich im Februar bei häufigen Schneefällen bis zum 8. Nach wechselnden Verhältnissen in der zweiten Dekade nahmen der Frost vom 21. II. bis zum 2. III. wieder überhand. Dabei herrschten bis zum 26. II. Ostwinde, mehrfach fiel Schnee.
- III Abgesehen vom 1., 2. und 16. bis 18. war der März frostfrei. Die meist südwestlichen bis nordwestlichen Winde wurden jeweils nur an zwei bis drei Tagen unterbrochen. Das Wetter war überwiegend trüb, es kamen aber lediglich einzelne Niederschläge vor.
- IV In den beiden ersten Aprildekaden blieben Winde aus den westlichen Sektoren vielfach aus. Bei Winden zwischen Südost und Nord war es meist sonnig mit Frost am 1. und 2. Nach einem Gewitter am 20. setzte in der dritten Dekade unbeständiges Wetter ein. Zugleich drehten die Winde auf Süd bis Südwest. „Das Heu ist meistens vor St. Jurg eingebracht.“
- V Im Mai war das Wetter bei Winden zwischen Süd und Nordwest vielfach unbeständig mit häufigem Regen. Am

- 4., 11., 12., 14. und 19. traten Gewitter auf. Vom 22. bis 27. setzte eine Wetterberuhigung ein. 13. „Der Roggen bei uns in die Ähren geschossen.“ April und Mai schöne Bestellzeit.
- VI Auch vom 1. bis 15. (9. Gewitter) blieb es bei Winden zwischen Südwest und Nordwest unbeständig. Vom 15. bis 24. war es sonnig, vom 20. ab auch warm. Mit einem Gewitter setzte vom 24. ab wieder unbeständiges Wetter ein. Vom 28. bis 30. herrschte sonniges Wetter.
- VII In den beiden ersten Julidekaden wechselten Tage mit Regen und Sonnenschein einander ab. Am 12. gewitterte es. Vom 21. VII. bis 2. VIII. herrschte trockene sommerliche Witterung. In diesem Juli ... „überall schönes herrliches Heu“ ...
- VIII Bei fast ständig aus Südwest bis Nordwest wehenden Winden ein ausgesprochen unbeständiger Monat. Am 6., 8., 21. und 30. Gewitter. 6. „Ernte Anfang“. 26. „Das Korn fast alles eingefahren“.
- IX Die Unbeständigkeit der Witterung des August setzte sich bis in die erste Septemberdekade fort. In dem veränderlichen Wetter der beiden folgenden Dekaden herrschte sonniges Wetter vor. Im Sommer und Herbst große Mäuseplage.
- X Im Laufe des Oktobers ließ die Unbeständigkeit der Witterung mit Drehung der Winde von südwestlichen auf südöstliche Richtungen nach. Es blieb frostfrei. Die Niederschläge fielen als Regen.
- XI Die seit dem 3. herrschenden östlichen Winde wurden vom 7. bis 10. und 25. bis 28. von südlichen bis westlichen Winden unterbrochen, ohne daß es dabei zu stärkeren Niederschlägen kam. Vereinzelt herrschte Frost, am 26. fiel Schnee.
- XII Bei südlichen Winden war das Wetter in der ersten Dezemberdekade mild. Dann herrschte bei östlichen Winden bis zum 29. vielfach Frost. Mehrfach fiel in der dritten Dekade Schnee; am 17. und 24. trat Glatteis auf.
- 1600
- I Das am 29. XII. 1599 begonnene Tauwetter setzte sich wohl bei Winden zwischen Südost und Südwest und Regenfällen bis zum 12. I. 1600 fort. Der Frost am 13. und 14. hielt nicht an. Ab 18. fand dann eine über das Monatsende dauernde Frostperiode statt, obwohl die Winde vom 21. bis 24. aus Südwest kamen.
- II Erst am 15. und 16. wird von Tauwetter berichtet. In der ersten Monatshälfte trat vielfach Schnee auf. Die Winde kamen aus Ost, vom 8. ab aus Südwest. Vom 19. bis 28. herrschte dann nochmals ztw. harter Frost, z. T. auch Nebel. Am 28. fiel Regen und Schnee. Die Kälte war so groß, daß alle großen Flüsse zufroren und die Weinstöcke vernichtet wurden.
- III Vom 2. bis 5. und vom 11. bis mindestens 19. kamen mit meist östlichen Winden weitere Frostperioden mit Schneefall am 5. und 16. vor. Noch vom 21. bis 23. schneite es. An den übrigen Märztagen herrschte frostfreies Wetter und vereinzelt Regen.
- IV Auch im April traten kürzere Frostperioden auf (31. III. bis 3. IV. und 23. bis 25. IV., daneben 9. und 13. IV.). Die Winde kamen häufig aus nördlichen Richtungen. In der zweiten Dekade heiterte es mehrfach auf, vereinzelt auch in der dritten, so daß es am 28. „zimlich warm“ war.
- V Erst gegen Ende Mai traten wieder einige warme Tage auf, am 29. mit Gewitter. Bei vorherrschend nördlichen Winden war dieser Monat sonst kühl mit Hagel, Schnee, Reif und am 11. und 12. (!) auch mit Frost (etwas gefroren).
- VI Auf wechselnde Winde und unbeständige Witterung vom 1. bis 6. folgte vom 7. bis 23. eine Witterungsperiode mit Winden aus West bis Nordwest, während der nur vom 20. bis 23. Regen fiel. Auch dieser Monat war bis auf die letzten Tage kühl.
- VII Größere Unbeständigkeit kam nur vom 1. bis 7. und 24. bis 31. bei westlichen Winden vor. In den dazwischen liegenden Nordwestlagen war es niederschlagsarm, aber trotz häufigen Sonnenscheins wenig warm, am 27. mit Gewitter. „Am 23. morgens einen weißen Regenbogen gesehen.“
- VIII Die am 24. VII. begonnene größere Unbeständigkeit hielt bis zum 25. VIII. mit häufigen Regenfällen und Gewittern an (1., 3., 14., 16., 17., 20. und 25.). Die Windrichtungen schwankten stark um Südwest. Im Rest des Monats brachten die über Nord auf Ost drehenden Winde Beruhigung. 28. „Ernteanfang“.
- IX Im September kamen die Winde fast immer aus westlichen Richtungen. Die Regenfälle setzten nur an wenigen Tagen aus. Wärmere Tage fehlten völlig. Es herrschte schlechtes Erntewetter; man konnte das Korn nicht nach Hause bekommen. In diesem Jahr gab es nur wenig Feldmäuse und auch nicht so viele Frösche wie im vorigen Jahr.
- X Die zunehmende Beruhigung im Oktober endete in Frostwetter (24. bis 29.) bei östlichen Winden. Diese Richtungen waren schon vom 5. bis 8. und am 17. und 18. vorgekommen; sonst herrschten südwestliche Winde. In der ersten Dekade fiel mehrfach, sonst vereinzelt Regen.
- XI Gegen Ende der ersten Dekade nahm die Unbeständigkeit mit Regenfällen wieder zu. Vom 23. ab fiel bei östlichen Winden Schnee, zugleich herrschte — wie schon vom 17. bis 19. — Frost.
- XII Im Dezember wurde eine Frostwetterlage nur am 6./7., 19./20., 24./25. (Regen) und 30./31. unterbrochen. Der Regen am 3. fiel bei Frost, vom 29. ab kam Schnee vor.
- 1601
- I Im Januar 1601 herrschte wechselhaftes Wetter mit zeitweiligen Frösten (besonders vom 1. bis 4., 12. bis 14. und 26. bis 28.), mehreren Tagen mit Regen oder Schnee und unterschiedlichen Winden.
- II Während der Frostperiode vom 31. I. bis 6. II. kamen die Winde aus Nordost, dagegen während des Frostes vom 10. bis 20. nur zeitweise aus östlichen Richtungen. Häufig fiel Schnee. Trotz milderem Wetters (ztw. Regen) vom 20. bis 24. wird kein Tauwetter vermerkt. Vom 25. ab herrschte zunächst
- III bei westlichen, vom 28. II. ab bei östlichen Winden Frostwetter. Es wurde vom 18. bis 21. III. von Tauwetter bei südlichen Winden unterbrochen und endete am 29. Am 15. und 18. fiel Regen, sonst ztw. Schnee. Vom 31. III. ab blieb
- IV die Windrichtung bis zum 17. IV. westlich, nur vereinzelt kam Frost vor. Vom 1. bis 5. fiel Schnee, vom 7. bis 10. Regen. Vom 18. bis 24. brachten östliche Winde schönes trockenes Wetter, gegen Ende des Monats wurden dann bei westlichen Winden Regen und Schneegraupel beobachtet.
- V In der ersten Maihälfte drehten die Winde ztw. von Nordost auf Nordwest zurück; die Schönwetterlage wurde dabei kurz gestört (am 16. Nordwest, Regen und Gewitter). Die anschließende Ostwetterlage wurde vom 21. bis 24. (Südwest, Regen, am 24. Gewitter) unterbrochen; sie führte vom 25. V. bis 2. VI. zu warmen Tagen.
- VI Auf wechselnde Winde folgte vom 9. ab eine niederschlagsarme Nordlage, die nur an wenigen Tagen von südlichen Winden und Regen (Gewitter am 3., 19./20.) unterbrochen wurde. Es war nur mäßig warm.
- VII Abgesehen vom 6. bis 13. war auch der Juli durch Winde aus West bis Nordwest gekennzeichnet. Niederschläge fielen nur in der ersten und letzten Dekade; es fehlten sommerlich warme Tage. Anfang Mai bis Mitte August große Trockenheit. Große Not unter dem Vieh; Not-schlachtungen.
- VIII Mit dem Drehen der Winde von südwestlichen auf nordöstliche Richtungen hielt die niederschlagsarme Witterung bis Mitte August an; nur vereinzelt traten warme Tage auf. Dann folgte unbeständige Witterung mit Regen und Gewittern (7., 16. und 24.). 15./16. „Unzählige Schmetterlinge gesehen wie sonst nie zuvor.“
- IX Bei wechselnden, vielfach nördlichen (8. bis 13. und 19. bis 27.) Winden und häufigen Niederschlägen (29. Gewitter) in der ersten und dritten Dekade war der September der unbeständigste Monat des Jahres.
- X Erst Anfang Oktober drehten die Winde auf östliche Richtungen; bis zum 15. herrschte damit sonniges Wetter vor; vereinzelt gab es Fröste und Reif. Die zweite Monatshälfte war bei zwischen Süd und Nordwest wechselnden Winden unbeständig (31. Schnee),
- XI auch noch der 1. bis 6. Mit Drehung der anfangs südwestlichen Winde über Nord auf östliche Richtungen folgte vom 9. ab, anfangs mit kurzen Unterbrechungen bis über das Ende d. M. Frostwetter. Am 14. (Westwind) fiel Regen und am 26. und 27. (Südostwind) Schnee.
- XII Im Dezember herrschten bis zum 11. weiterhin östliche Winde und (seit dem 9. XI.) Frostwetter, nur am 14. und 15. (12. bis 16. Regen und Schnee) taute es vorübergehend, anhaltender dann bei südlichen bzw. auch nordwestlichen Winden vom 22. bis 27. Am 22. Regen, vom 23. bis 29. Schnee.
- 1602
- I In der ersten und dritten Dekade war es bei Winden um Südwest regnerisch, vereinzelt kamen Schnee und Frost vor. Während der zweiten Dekade herrschte vom 12. bis 18. Frost, zu Beginn fiel etwas Schnee, auch später blieb es bewölkt. Am 19. taute und regnete es.
- II Auch noch im Februar kamen die Winde fast ausnahmslos aus Richtungen um Südwest. Die wenigen Fröste entstanden bei nächtlicher Beruhigung. Die häufigen Niederschläge fielen größtenteils als Regen.
- III Nur ztw. in der ersten Dekade und gegen Ende des Monats hatten die Winde eine nördliche Komponente, sonst kamen sie meist aus Südwest oder West. Es herrschte veränderliches Wetter, teils regnerisch oder trüb, teils sonnig und ohne Fröste.
- IV Diese veränderliche Witterung herrschte auch in der ersten und zweiten Aprildekade (am 9. Gewitter). In der letzten Dekade trat stärkere Unbeständigkeit mit Regen und Hagel auf. Keine Nachfröste.
- V Bei wechselnden Winden herrschte in der ersten Dekade veränderliches Wetter, vielfach auch Sonnenschein (6. und 9. Gewitter). Mit Drehung der Winde auf Richtungen zwischen Nordwest und Nordost kam es vom 11. bis 20. zu weiterer Beruhigung und Erwärmung. Danach war es meist unbeständig.
- VI Auch im Juni war die erste Dekade bei Winden zwischen Süd und West unbeständig. Im weiteren Verlauf schwankten die Windrichtungen zwischen Nordwest und Südost. Damit setzte Wetterbesserung ein, vom 16. ab stärkere Erwärmung, verbunden mit Gewittern (24., 25. und 28.).
- VII Bei wechselnden Winden in der ersten und nordwestlichen in der zweiten Dekade wurde die veränderliche, z. T. sonnige Witterung am 6. von Regen und am 11./12. von Gewittern unterbrochen. In der letzten Dekade war es unbeständig (Gewitter am 28. und 30.).
- VIII Diese Schlechtwetterlage setzte sich bei überwiegend südwestlichen, sonst ztw. stark schwankenden Winden bis zum 25. fort (Gewitter am 20. und 25.). Die nachfolgende Beruhigung mit häufigem Sonnenschein war nur vorübergehend. „Es ist nicht viel Heu gewesen, doch das Korn ist ziemlich geraten. Ein nasser Sommer.“
- IX In der ersten Septemberhälfte war das Wetter bei Winden um West bereits wieder unbeständig (am 2. Gewitter). Die Aufzeichnungen fehlen dann bis zum 13. X.
- X Vom 14. bis 19. war es bei wechselnden Winden unbeständig, vom 20. bis 29. setzen die Eintragungen nochmals aus.

- XI Vom 30. X. bis 11. XI. war es bei südwestlichen Winden unbeständig; zum Monatswechsel traten Fröste auf. Während einer leichten Beruhigung vom 12. bis 25. war es bei ztw. östlichen Winden z. T. sonnig oder neblig, ztw. herrschte Frost. Mit stärker um West
- XII schwankenden Winden setzte vom 26. XI. bis 4. XII. erhebliche Unbeständigkeit mit Regen und Schnee ein, anfangs mit Frost. Bei ztw. östlichen, sonst südwestlichen Winden wechselte es bis Jahresende zwischen Frost und Tauwetter. Es fielen nur vereinzelt Niederschläge.
- 1603 Osteel (Fortsetzung von Resterhave)
- I Mit vorherrschenden Winden aus Südwest bis Nord und vereinzelt aus Ost setzte sich im Januar der Wechsel zwischen Frost und Tauwetter fort. Die vereinzelt Niederschläge fielen als Schnee oder Regen.
- II Bis zum 23. trat bei Winden zwischen Süd und Ost etwas häufiger Frost auf, besonders in der ersten und offenbar auch in der dritten Dekade. In der ersten Februardekade fiel mehrfach Schnee. Vom 24. II.
- III bis 30. III. setzten die Eintragungen aus. Nach heiterem Wetter trübte es im Laufe des 31. ein.
- IV Die südöstlichen Winde vom 3. bis 7. brachten nur ztw. Beruhigung. Bei Winden zwischen Südwest und Nordwest war es sonst leicht unbeständig (am 1., 7. und 8. Gewitter), am 27. besonders warm.
- V Im Mai kamen die Winde häufig aus Nordwest, daneben aus wechselnden Richtungen. Trotzdem herrschte schönes Maiwetter, es wurde nur am 6., 14. bis 16. und 30. (Gewitter) von Regenfällen unterbrochen, mehrfach war es warm.
- VI Vom 7. bis 21. war es bei Winden um West veränderlich mit ztw. Regen, zuvor und danach mit häufigem Sonnenschein. Am 9. und 10. gab es Gewitter, vom 24. bis 27. warme Tage.
- VII Die ausgesprochene Unbeständigkeit des Juli endete am 28. mit dem Drehen der Winde auf Nordost. Die sonst südwestlichen bis nordwestlichen Richtungen und damit das schlechte Wetter wurde nur am 11. bis 13. längere Zeit unterbrochen. Gewitter am 13., 16., 17., 19. und 21.
- VIII Das schöne Wetter um die Monatswende wurde bereits am 2. bis 6. von Gewittern bzw. Regen beendet. In der folgenden wechselhaften Witterung kamen Ende der ersten Dekade und vom 18. bis 20. warme Tage mit Gewittern vor. (Vom 24. bis 27. und 31. VIII./I. IX. keine Eintragungen.)
- IX In der ersten Septemberdekade war es bei Winden aus West bis Nordwest vielfach sonnig, in der zweiten bei Winden um Südwest unbeständig. Am 18. und 19. traten Gewitter auf. Vom 20. IX.
- X bis 6. X. herrschte bei Winden um Nordost ruhiges sonniges Herbstwetter. (Am 5. Frost.) Bis zum 15. (12. Gewitter) kamen dann ztw. westliche Winde und unbeständiges Wetter auf. Später war es mehr veränderlich mit nur vereinzelt Regenfällen, trotz der vom 16. bis 20. aus Nordost kommenden Winde.
- XI Ebenso blieb es im November trotz südwestlicher Winde meist niederschlagsfrei. Nach der am 23. erfolgten Drehung der Windrichtung auf Ost setzte vom 27. ab Frostwetter ein; es dauerte bis 2. XII.
- XII Vom 3. bis 21. herrschte ein zweimaliger Wechsel zwischen Frost und Tauwetter, Schnee und Regenfällen. Erst mit dem Drehen der bis dahin wechselnden Winde auf Ost kam trockenes Frostwetter auf.
- 1604
- I Am 1. trat mit Drehung der Winde auf Süd und ferner bei Regenfällen Tauwetter ein. Das milde Wetter hielt bei südwestlichen Winden bis Monatsmitte an. Bei wechselnden Winden und Frost (21. bis 26.) fiel vom 18. bis zum 26. ztw. Schnee. Danach herrschte bis zum 31. bei
- II westlichen und bis zum 7. II. bei Winden um Südwest wieder mildes Wetter und ztw. Regen. Mit Drehung auf östliche Winde kam es dann bis zum 28. Februar zu einer Frostperiode, die am 24. und 25. von Tauwetter mit ztw. Regen unterbrochen war. Die Milderung um die Monatswende
- III war ebenfalls nur von kurzer Dauer: Vom 2. bis 6. herrschte wieder Frost, ebenso am 12. und 25. In diesen Tagen drehten die sonst südwestlichen Winde auf östliche Richtungen. Vom 1. bis 10. fiel anhaltend Schnee, sonst vereinzelt Regen (Gewitter am 19.).
- IV Nach anfangs südwestlichen bis nordwestlichen Winden und Regen kam es im April vom 7. bis 13. bei Winden um Nordost zu Frost. Vom 15. bis 17. schneite es bei Winden um West, später war es wechselhaft mit ztw. Regen (Gewitter am 25.).
- V Vom 1. bis 19. kamen die Winde meistens aus West, vom 20. V. bis 7. VI. aus Nord bis Nordost. Im ersten Witterungsabschnitt war es unbeständig (Gewitter am 3. und 14.), im zweiten nach Gewittern am 20. und 23. sonnig.
- VI Im weiteren Verlauf des Juni (ab 8.) kamen die Winde meist aus Nordwest bis Nord (11. bis 15. aus Nordost, dabei warm). Von Mitte des Monats ab war es zunehmend unbeständig. Gewitter am 25.
- VII In den beiden ersten Dekaden des Juli war es veränderlich, vielfach sonnig; die Winde kamen aus Südwest bis Nordwest. In der dritten war es bei wechselnden Windrichtungen unbeständig (Gewitter am 23. und 30.).
- VIII Vom 10. bis 18. Ausfall der Beobachtungen. Am 1. und 2. Regen, sonst in der ersten Dekade vielfach sonnig; desgl. in der dritten. Windrichtungen zwischen nördlichen und östlichen Richtungen wechselnd.
- IX In der ersten Monatshälfte bis auf den 1., 9. und 10. (Regen) vielfach sonnig, Winde meist zwischen Nord und Ost. Zweite Monatshälfte bei überwiegend westlichen Winden vom 23. bis 27. schönes Wetter, sonst Regen.
- X Erste Oktoberdekade bei westlichen Winden unbeständig, zweite und dritte wechselnde Winde und veränderlich; schöne Tage von einzelnen Regenfällen unterbrochen. Am 21. erster Frost. 12. „Unseren Roggen gesät.“
- XI Im November war es größtenteils trübe mit einigen Regenfällen, es kamen kurzfristige Aufheiterungen vor. Winde stärker um West schwankend, vereinzelt Ostwind. Am 6./7. und 27. Frost.
- XII Im Dezember nur vereinzelt Winde aus östlichen (18., 23. bis 25.), meist aus westlichen Richtungen. Am 8., vom 17. bis 19. und 23. bis 27. Frost. Häufig Regen- und vereinzelt Schneefälle.
- 1605
- I Erste Monatshälfte Winde zwischen Südwest und Nordwest, zweite meist um Süd. Nur vereinzelt Frost. Trüb oder regnerisch, z. T. mit Schnee vermischt.
- II Erste Februardekade bei südwestlichen Winden mild, trübe und ztw. Regen. Zweite Dekade ztw. Winde um Nord und Regen, später Schnee. Ab 16. Frost, der bei östlichen Winden (ab 20.) bis Ende des Monats hielt.
- III Nach vorübergehender Milderung bei südöstlichen Winden vom 2. bis 4. bei Ostwinden bis zum 11. nochmals Frost, im weiteren Verlauf bei westlichen Winden nur vereinzelt, dabei niederschlagsfrei und vielfach sonnig.
- IV Vom 1. bis 12. Winde anfangs um Südwest, später Nordwest; unbeständig mit Schnee oder Regen. Vom 13. bis 21. Winde aus Nordwest bis Nordost, dann bis 2. V. aus Südwest bis West. Vielfach sonnig und nur vereinzelt Regen (am 29. Gewitter). 17. „Raps angefangen zu blühen.“ 26. „Roggen angefangen zu schießen.“
- V Vom 1. bis 17. kam der Wind aus wechselnden Richtungen, vom 18. ab aus nördlichen. In der ersten Dekade herrschte mehrfach warmes Wetter mit zeitweisem Regen und Gewittern am 2. und 5. Während des kühlen wolkigen Wetters der zweiten und dritten Dekade fiel ebenfalls etwas Regen oder Hagel (20. Gewitter). 3. „Unser Raps in voller Blüte.“ „Anfang Mai der Roggen in die Ahren geschossen.“
- VI In der ersten Dekade drehten die Winde von Ost (1. bis 5.) auf Nordwest zurück, in der zweiten herrschten überwiegend westliche und in der dritten nordöstliche Winde; sonniges Wetter und Regen, z. T. mit Gewittern (16., 25., 26. und 29.) wechselten einander ab. Am 24. war es besonders warm. 1. „Der Roggen angefangen zu blühen.“ 15. „Roggen beginnt zu kornen.“ Mitte Juni blühte die Gerste, der Flachs um den 5., 6., und an den folgenden Tagen. „Mitte Juni angefangen zu mähen, 10. Juni Raps abgehauen.“
- VII Im Juli setzte sich das unbeständige Wetter nach ztw. Beruhigung in der ersten Dekade (1. und 6. Gewitter) vom 12. ab in stärkerem Maße fort (12., 13. und 27. Gewitter). Die Winde kamen aus Südwest bis Nordwest.
- VIII Bis zum 21. herrschten Winde zwischen West und Nord, später um West. Das Wetter war abwechselnd jeweils ein oder mehrere Tage sonnig oder regnerisch.
- IX Von Anfang des Monats bis zum 22. herrschte eine Schönwetterperiode; sie wurde nur vereinzelt von etwas Regen unterbrochen; die Winde kamen meist aus Südost bis Süd. Vom 23. ab war es bei südwestlichen Winden stark unbeständig (24. Gewitter).
- X Vom 30. IX. bis 6. X. war es bei Ostwinden sonnig. Bis zum 12. drehten die Winde dann über Süd auf Nordwest und brachten unbeständiges Wetter. Anschließend gab es bei Winden um Südost anfangs wärmeres sonniges Wetter, später mit Frösten; es endete mit Regen und westlichen Winden um den 26.
- XI Trotz östlicher Winde vom 3. bis 8. setzte sich die unbeständige Witterung — später wieder bei Winden zwischen Südwest und West — bis zum 27. fort. Mit Südostwinden trat vom 28. XI. bis 5. XII. eine Frostperiode auf.
- XII Vom 6. bis 13. war es bei südwestlichen Winden unbeständig, später gab es bei östlichen Winden wieder ztw. Frost. Die Eintragungen wurden vom 21. XII. bis Anfang April 1606 unterbrochen.
- 1606
- I I—III keine Eintragungen. Kalter Winter. Berlin (Pilgram)
- II Schneereicher Winter. Basel (Hennig)
23. Eisgang auf der Elbe (Weikinn)
- III 27. Sturmflut (Weikinn)
- IV 1. bis 3. keine Eintragungen. 4. bis 26. veränderlich, vielfach Sonnenschein, vereinzelt, besonders 13. bis 15. Regen, überwiegend östliche Winde. Am 13. Gewitter, am 19. Frost.
- V Vom 27. IV. bis 9. V. bei westlichen Winden unbeständig (1. Gewitter). Nach vorübergehender Beruhigung (10. bis 16.) mit nordwestlichen Winden vom 17. bis 21. wieder unbeständig. Vom 22. bis Monatsende bei meist nördlichen Winden vielfach heiter, aber meist kühl. 7. „Kirschbäume und Raps in voller Blüte“. 15. „Kirschbaumblüte zu Ende“. 14. „Die Roggenähren beginnen ‚bauen‘ heraus zu stecken“. 16. „Der Raps in voller Blüte, ebenso Apfel- und Birnbäume“. 27. „Apfel-, Birnbaum- und Rapsblüte zu Ende“. 29. „Die Roggenähren sind meist hervorgekommen“.
- VI Mit der Drehung des Windes von Nord auf Südost vom 1. bis 15. Schönwetterlage, nur am 11. und 12. von Regen bzw. Gewitter unterbrochen; zunehmend warm. Vom 16. bis 30. bei westlichen Winden unbeständig (26. Gewitter). 6. und 10. „Immen geschwärmt. Trockenes Mähwetter“.
- VII Bei Winden zwischen Südwest und Nordwest anhaltend unbeständig, dabei zwischen dem 16. und 20. warme Tage. Am 5., 13. und 21. Gewitter.
- VIII Vom 2. bis 7. trotz Nordwestwinden Besserung zu besonders warmem Wetter. Nach Gewitter am 8. bei Winden zwischen Südwest und Nordwest wieder ausgesprochen unbeständig. Am 22. nochmals Gewitter. 10. VI. bis August Regenwetter, „elende“ Heu- und Kornernte.

- IX Anfang der ersten Septemberdekade Drehung der Winde auf Nord, Anfang der zweiten auf Nordost, im Laufe der dritten Rückdrehung auf Richtungen aus Süd. Veränderlich mit einzelnen Regenfällen, überwiegend aber schön.
- X Erste Oktoberdekade bei Drehung des Windes von Südwest auf Nord unbeständig. Zweite und dritte Dekade bei wechselnden Winden vielfach schönes Herbstwetter. Am 26. und 27. Morgenfrost. 18. „Unseren Roggen gesät“.
- XI Bei anfangs südwestlichen, später wechselnden Winden war es im November besonders in der ersten Dekade unbeständig mit Regen, Schnee und Gewitter (3.). Vom 18. bis 26. herrschte Frost.
- XII Im Dezember kamen die Winde aus wechselnden Richtungen. Überwiegend herrschte trübes Wetter, vereinzelt fiel etwas Regen. Vom 17. bis 21. traten Fröste auf. 9. „Arend Smit Roggen gesät, ist reif geworden, nur dünner als andere und gut geworden.“
- 1607
- I In der ersten Januarhälfte schwankten die Winde zwischen Südost und West, in der zweiten zwischen Südwest und West. Größtenteils herrschte trübes Wetter, vereinzelt fiel Schnee oder Regen. Nur tageweise herrschte Frost. „In Esens soll es wegen des weichen Winters nicht einmal gefeirt haben.“
- II Das milde Wetter setzte sich im Februar bei wechselnden Windrichtungen fort. Trotz ztw. Aufheiterung in der ersten Dekade mit zeitweisem Sonnenschein gab es nur vereinzelt Frost. In der zweiten Dekade fiel Schnee und Regen, in der dritten nur Regen.
- III Die Winde kamen in der ersten Märzdekade aus Richtungen zwischen Südwest und Nordwest, in der zweiten aus West, in der dritten aus Nordwest bis Nordost. In dem unbeständigen Wetter fiel vom 22. ab Schnee und Regen bei ztw. Frost, zuvor nur Regen. Anfang März bereits vereinzelt Rapsblüte.
- IV In der ersten und dritten Dekade herrschten wechselnde, in der zweiten westliche bis nordwestliche Winde. Neben überwiegend trüber Witterung mit vereinzelt Regen (23. und 28. Gewitter) kamen auch ztw. Sonnenschein und etwas Frost vor; am 17., 18., 23. und 25. gab es warme Tage. 4. „Der Raps fein anfangen zu blühen“. 15. „Der Roggen hochgeschossen“. 15. „Leinsaat eingebracht“. 25. „Kirschen und Raps in voller Blüte“.
- V Während der veränderlichen Witterung des Mai schien die Sonne besonders am 13. bis 17. und 25. bis 27. Mehrfach, bes. in der ersten Dekade, regnete es (28. Gewitter). Die Winde kamen bevorzugt aus östlichen und nördlichen Richtungen. 14. „Ende der Rapsblüte“. 17. „Roggen in die Ähren geschossen“. „Ende Mai/Anfang Juni blühen die Bäume und der Roggen“. 20. „Die Leinsaat reift“.
- VI Die häufig unbeständige Witterung des Juni ließ nur ztw. etwas Sonnenschein zu. Die Winde kamen hauptsächlich aus Südwest bis Nordwest, mehrfach gab es besonders warme Tage (Gewitter am 14. und 22.). „Anfang Juni wird der Raps gehauen; die Bohnen blühen, die Kohlpflanzen werden gesetzt; der frühe Flachs blüht.“
- VII Vom 1. bis 15. und 28. bis 31. bewegten sich die Windrichtungen zwischen West und Nordwest, vom 16. bis 27. zwischen Süd und West. In dem ausgesprochen unbeständigen Wetter kamen nur zwei sommerlich warme Tage vor (Gewitter am 5., 11. und 27.).
- VIII Bei Winden um Nord vom 1. bis 12. und wechselnden Windrichtungen vom 13. bis 22. herrschte veränderliches Wetter, unterbrochen von Gewittern (4., 14., 15.) und Regen (7., 9., 16.). Außerdem gab es eine Reihe warmer Tage. Vom 23. bis 27. war es unbeständig. 26. „Sturmschäden am Korn“. Gegen Monatsende trat eine Wetterbesserung ein.
- IX Bei unterschiedlichen Winden war es in der ersten Septemberhälfte meist unbeständig. Mit vorherrschenden Winden um Ost herrschte in der zweiten meist schönes Herbstwetter, das nur von einigen Gewittern (19., 23. und 27.) unterbrochen war.
- X Vom 11. bis 18. kamen die Winde häufiger aus Ost; in diesen Tagen herrschte freundliches Herbstwetter. An den übrigen Tagen des Oktobers war das Wetter bei Winden aus Südwest bis Nordwest unbeständig (Gewitter am 19.).
- XI Die Unbeständigkeit setzte sich während des ganzen Novembers fort — in der ersten Monatshälfte bei Winden um Südwest als Regen, in der zweiten und dritten bei südlichen, zuletzt östlichen Winden mit Schnee oder Regen. Vom 16. bis 30. herrschte meist Frost.
- XII Bis zum 13. war es bei Winden aus Süd bis West trüb mit ztw. Regen. Bei meist östlichen, später mehr nördlichen Winden herrschte vom 14. ab Frost, der nur vom 25. bis 27. von Tauwetter unterbrochen wurde. Mitte und Ende des Monats fiel Schnee.
- 1608
- I Das Winterwetter setzte sich dann im Januar mit strengem Frost fort und wurde im Verlauf des Monats nur am 27. und 28. von Tauwetter unterbrochen. Vom 1. bis 16. herrschten wechselnde, meist nördliche, dann bis 31. östliche Winde. Häufig fiel Schnee, mehrfach gab es Reif oder Rauheif.
- II Das anfangs starke Frostwetter wurde am 10./11. kurzfristig, vom 25. bis 27. mit Tauwetter unterbrochen; am 28. und 29. gab es wieder Frost. Während der Erwärmungen fiel bei südlichen Winden Regen, sonst bei meist östlichen Winden ztw. Schnee.
- III Im März herrschte bei östlichen Winden nochmals vom 6. bis 12. und 18. bis 20. Frost. Während der östlichen Winde vom 26. bis 29. war es mild mit Gewitter (26.) und Regen (28. Nachtfrost). Auch bei den meist nordwestlichen Winden der übrigen Tage fiel mehrfach Regen.
- IV Anfang April drehten die Winde auf Nord und griffen bis zum 22. ztw. auf östliche Richtungen über. Vom 6. bis 18.

- und 21. bis 24. herrschte meist heiteres Wetter. An den übrigen Tagen, auch bei den westlichen Winden vom 25. bis 29., fiel vereinzelt Regen. 27. „Die Bäume angefangen auszuschlagen, wie Kirschbäume . . . (?)“.
- V In der ersten und dritten Maidekade war es bei um West schwankenden Winden ausgesprochen unbeständig, vom 12. bis 14. und 17. bis 21. bei Winden um Nordost bzw. Ost vielfach sonnig. Ende Mai gab es einige warme Tage (Gewitter am 4., 9., 25., 26. und 30.). 2. Graßwetter. 11. „Die Kirschbäume, auch der Raps, haben angefangen zu blühen“. 25. Kirschbäume in voller Blüte. Ca. 20. „Die Äpfel erst angefangen sich aufzurichten“. 26. bis 28. „Roggen angefangen in die Ähren zu schießen“.
- VI In den beiden ersten Dekaden wehten die Winde meist aus Nordwest; Regen und Sonnenschein wechselten einander ab. Nach vier Tagen mit Sonnenschein war es bis zum 29. bei südwestlichen Winden sehr unbeständig (am 7., 20. und 28. Gewitter). 1. bis 4. „Apfel- und Birnbäume in bester Blüte“. Ca. 11. „Rapsblüte meist abgefallen, Kirschblüten ganz abgefallen“. 21. Der Roggen angefangen fein zu blühen. 27. „Flachsblüte angefangen“.
- VII In der ersten Julidekade herrschten Nordwinde, in der zweiten sowie vom 26. bis 30. Nordwestwinde. Vom 1. bis 5. und 13. bis 16. war es unbeständig, sonst herrschte schönes Wetter, das nur am 8., 22. und 23. von Gewittern unterbrochen wurde. Am 7., 9. und 20. bis 22. sehr warm, auch am 1. und 2. VIII.
- VIII Vom 3. zum 4. sprang der Wind von Südost auf Nord um und hielt sich so bis zum 12.; dabei war es überwiegend heiter (6. Schauer). Jeweils zusammen mit Windsprüngen kamen am 13. und 18. Gewitter vor, dann stellte sich die Lage auf Nord, später Nordwest um, ab 26. mit Regen. „Die Bäume haben wohl geblüht, meist ist es gar wenig Obst gewesen, vielleicht von dem kalten Wetter etwa vom 10. Juni bis 15. Juli.“
- IX Vom 1. bis 25. herrschten immer noch Winde aus West und Nordwest vor. Vom 4. bis 9. und 19. bis 25. war es vielfach sonnig, sonst regnerisch. Bis zum Monatsende war es dann veränderlich.
- X Vom 1. bis 13. und 22. bis 30. herrschte bei Winden aus Richtungen zwischen Südwest und West bzw. West und Nordwest unbeständiges Wetter mit häufigem Regen und gegen Monatsende mit Schnee. Dazwischen heiterte es bei östlichen Winden auf. Am 18., 19. und 26. gab es Frost.
- XI Eine kurze Periode mit Ostwinden vom 7. bis 12. stellte nur eine Unterbrechung der überwiegend westlichen und vereinzelt bis Süd oder Nord pendelnden Winde dar. Die Sonne schien nur an wenigen Tagen, meist war es trübe und mehrfach regnerisch. Am 9. bis 13. und 16. Frost.
- XII Nur Anfang und Ende des Monats kamen Ostwinde vor, zugleich auch Frost. Die Winde wehten vielmehr vorherrschend aus West, vereinzelt aus Süd oder Nord. Die überwiegend trübe Witterung mit Regen, Schnee oder Gewitter (15.) ließ nur wenig Sonnenschein zu.
- 1609
- I Die Winde kamen überwiegend aus Richtungen zwischen Süd und West; damit gab es nur vereinzelt Frost. Die Niederschläge fielen Anfang und Ende des Monats z. T. als Schnee, sonst meist als Regen. Die Sonne schien nur zwischen dem 24. und 31. und täglich kurze Zeit.
- II Am 15. und 19. bis 25. herrschte bei Ostwind leichter Frost. Sonst kamen im Februar meist Westwinde vor. In dem größtenteils trüben Wetter fiel während der zweiten Dekade Schnee und Regen, daneben an einigen Tagen Regen.
- III Die wechselhafte Witterung setzte sich auch im März mit den verschiedensten Windrichtungen fort, unter denen die Westkomponente hervortrat. Anfang der ersten und Mitte der zweiten Dekade herrschte je vier Tage Frost. Im Anfang d. M. und am 17. fiel Schnee, sonst ztw. Regen.
- IV Vom 1. bis 17. kamen die Winde aus Nordwest bis Nordost, vom 18. bis 26. aus Südosten und vom 27. bis 31. aus Südwest bis Nordwest. Bei vereinzelt Sonnenschein und gelegentlichem Regen war der April im wesentlichen trübe. 22. „Der Raps in der Blüte gestanden“. „Im April (alt. Kal.) die Ammel (Ammer) hin und wieder großen Schaden getan.“
- V Nach westlichen Winden und Regen vom 1. bis 3. klarte es vom 4. bis 8. bei östlichen Winden mehrfach auf, desgl. vom 11. bis 15. und 17. bis 23. (Gewitter am 14. und 20.); später war es bei Nordwind wieder unbeständig. Am 31. war es „ziemlich“ warm. 4. und 5. „Die Kirschen in voller Blüte gestanden, ebenso der Raps“. 20. „Der Roggen meist in die Ähren geschossen“.
- VI Östliche Winde führten in den ersten sechs Tagen zu heiterem Wetter. Um West — ztw. bis Süd oder Nord — schwankende Winde brachten im weiteren Verlauf des Monats veränderliches Wetter mit häufigem Regen oder Sonnenschein und Gewittern am 6., 20., 25. und 26. Anfang d. M. gab es einen warmen Tag. 4. und 5. „Roggen schön angefangen zu blühen und 27. schon geblüht“. 10. „Kohlpflanzen-Zeit“.
- VII Im Juli wehten in der 1. Dekade nordwestliche, in der 2. und 3. Dekade nordöstliche Winde. Letztere drehten vom 21. bis 23. sowie 30. und 31. auf südwestliche Richtungen zurück. Die größtenteils sonnige Witterung wurde nur vereinzelt von Regen unterbrochen. Am 2. war es besonders warm. 14. „Die Sommergerste blüht herrlich“.
- VIII Die Winde kamen hauptsächlich aus Südwest bis Nord, vereinzelt (14., 17., 22. bis 26.) aus Südost. Unbeständige Witterung war damit vorherrschend; am 7. und 8. war es besonders warm. Mehrfach traten Gewitter auf (4., 7., 10., 14., 15. und 27.).
- IX Vom 11. bis 19. herrschte bei anfangs westlichen, später östlichen Winden größtenteils, sonst vereinzelt sonniges Wetter. An den übrigen Septembertagen war es bei Winden zwischen Südwest und Nordwest meist unbeständig.

- X Das sonnige Herbstwetter mit östlichen Winden vom 1. bis 19. wurde vom 21. bis 24. von einer Eintrübung mit westlichen Winden unterbrochen. Nach diesen vier Tagen Regenwetter und Westwinden war das Wetter bis zum 30. veränderlich, z. T. sonnig. Vom 15. bis 19. und 24. bis 27. herrschte Frost.
- XI Unter den Winden des Novembers fehlte die nördliche Komponente; es überwogen Winde aus Südost bis Ost, daneben kamen Winde aus Süd bis West vor. Bis zum 10. war es mehrfach sonnig, später zunehmend neblig mit vereinzelt Frost. Es fiel nur um die Monatsmitte an mehreren Tagen, sonst vereinzelt Regen.
- XII Dem Dezember fehlte ebenfalls die Unbeständigkeit. Es wechselte die Windrichtung häufig, und damit war das Wetter veränderlich: Trüb und wenig sonnig; vereinzelt Niederschläge. Kennzeichnend waren die Frostperioden vom 4. bis 11., 14. bis 18. und 26. bis 29.; außerdem am 31.
- 1610
- I Vom 1. bis 26. kamen die Winde aus West bis Nord; damit war die Witterung unbeständig. In der ersten Dekade gab es vereinzelt Frost und Schneefall, sonst fiel mehrfach Regen oder Graupel. Mit Drehung der Winde auf Nordost bis Südost herrschte vom 27. ab trockenes Frostwetter
- II In den beiden ersten Dekaden pendelten die Winde zwischen Nordwest und Nordost. Nur der 1., 10. bis 14. und 18. bis 20. waren frostfrei; mehrfach fiel Schnee oder Graupel, sonst auch Regen.
- III Vom 1. bis 11. traten mit Drehung der Winde auf Ost bis Südost Fröste auf, ztw. schneite es. Im weiteren Verlauf des März kamen die Winde meist aus West bis Nordwest. Besonders vom 12. bis 16., 19. und 26. bis 31. fiel Regen, zuletzt Schnee. Dazwischen heiterte es auf.
- IV Bis auf die Tage vom 16. bis 20. (Nordwest) hatten die Winde häufig eine östliche Komponente. Vom 17. bis 21. fiel deshalb stets, sonst nur vereinzelt Niederschlag. Am 19. gab es Frost, am 9. und 29. Gewitter.
- V Nach einem Mittagsregen am 2. herrschte nach Drehung des Windes auf südöstliche Richtungen bis zum 11. heiteres Wetter. Später war es bei wechselnden Winden teils sonnig, teils regnerisch mit Gewittern am 16., 21. und 26. 9. „Diese Tage der Roggen jäh und sehr in die Ähren geschossen“.
- VI Abgesehen vom 7. abends herrschte vom 1. bis 13. und 18. bis 24. meist heiteres Wetter. Mehrfach gab es besonders warme Tage. Im Gegensatz hierzu regnete es am 14. bis 17. und 25. bis 30. fast täglich. Die Windrichtungen wechselten stark. Gewitter am 7., 13. bis 16. und 25.
- VII Die in den letzten Tagen des Juni begonnene und sich im Juli fortsetzende Schlechtwetterperiode wurde vom 4. bis 6. und 21. bis 25. von sonnigen Tagen unterbrochen. An fast allen übrigen Tagen regnete es. Die Winde kamen aus Süd bis Nordwest und nur am 5. bis 7. und 14./15. aus östlichen Richtungen. Gewitter am 2., 13., 14. und 15.
- VIII Am 2. bis 4. August fielen Schauer. Bis zum 16. (Schauer) herrschte heiteres bis wolkiges Wetter. Die Winde kamen meist aus Nord. Gewitter am 2. In der zweiten Monatshälfte fehlen die Eintragungen,
- IX ebenso bis zum 18. September. Vom 19. bis 24. war es bei veränderlichen Winden meist heiter. Vom 25. bis 29. (Gewitter am 27.) und
- X ebenso am 1. X. regnete es bei westlichen Winden. Bis zum 5. blieb es dann bei Winden um Süd trocken. Nach unbeständigem Wetter (6. bis 12.) herrschte vom 13. bis 18. bei östlichen Winden nochmals ruhiges Herbstwetter, ebenso vom 24. ab, wobei vom 27. bis 30. Fröste auftraten. Vom 19. bis 23. fiel ztw. Regen.
- XI In der ersten Novemberekade kamen die Winde aus Süd bis West, in der zweiten aus Südost bis Südwest, in der dritten aus Südwest bis Nordwest. In der trüben ersten Monatshälfte fiel vereinzelt Regen, in der zweiten war es unbeständiger und trübe. Nur vom 11. bis 13. und 29. bis 30. herrschte Frost,
- XII der vom 1. bis 5. bei nordöstlichen Winden fortduerte. Beides wiederholte sich mit ztw. Schneefall vom 23. ab. Vom 6. bis 22. war es — meist bei Winden zwischen Südwest und West, z. T. zwischen Süd und Nord — trübe mit vereinzelt Schnee-, Graupel- oder Regenfällen.
- 1611
- I Bei wechselnden, ztw. östlichen Winden vom 1. bis 10., südwest- bis westlichen vom 11. bis 17. und östlichen vom 18. bis 26. wurde das seit dem 23. XII. andauernde Frostwetter nur am 3. und 12. bis 14. I. bei Regen unterbrochen; sonst fiel mehrfach Schnee. Vom 27. I. ab herrschte weiches Wetter, es setzte
- II sich bis zum 14. II. bei Winden zwischen Süd und West fort; dabei herrschte trübes und feuchtes Wetter. Mit Ostwinden (14. bis 19.) schaltete sich dann eine Frostperiode (15. bis 20.) dazwischen, während welcher anfangs Schnee fiel. Ihr folgte bis 6. III. bei Winden zwischen Süd und West (20. bis 25. II.) und späteren
- III Ostwinden (26. II. bis 6. III.) „wasserkaltes“ Wetter, in dem vereinzelt Schnee fiel. Vom 7. bis Ende des März herrschte trübes Wetter mit vereinzelt Sonnenschein und Regen, sowie Frost (15. und 16.). „Im März und April haben viele Leute alte und junge, meist alte hier und da im Lande „in dat 3 dagig kalt“ gelegen.“
- IV Das veränderliche Wetter setzte sich bei wechselnden Winden noch bis zum 9. fort. Um den 18. hat alles in voller Blüte gestanden. Mit Aufkommen östlicher Winde gab es dann bis zum 22. zwar schöne warme „trockene“ Tage, dabei aber am 2., 3., 4., 12., 13. auch Nachtfröste. Bei ztw. auf Nordwest zurückdrehenden Winden war es anschließend veränderlich (29. Gewitter). Bereits von der Monatswende
- V bis zum 8. V. und später vom 18. bis 23. stellte sich mit Ostwinden nochmals schönes Wetter ein. Die übrigen Tage des Mai waren bei Winden zwischen Nordwest und Nordost veränderlich (25. Gewitter). „Um den 3. hat man schwarzen Torf gehabt.“ 5. „Die Roggenähren kommen hervor“.
- VI Im Vergleich zu den Vormonaten war der Juni wesentlich unbeständiger. Bis zum 15. kamen die Winde meist aus Nordwest, später aus West. Nur vereinzelt gab es warme Tage. Am 2., 14. bis 16., 18. und 23. traten Gewitter auf.
- VII Nordwestliche Winde vom 7. bis 26. bestimmten das Wetter des Juli: zuvor und danach kamen die Winde aus westlichen Richtungen. Die Unbeständigkeit war vom 7. bis 20. und 27. bis 31. mit häufigen Regenfällen verbunden. Vom 1. bis 6. und 21. bis 26. traten Beruhigungen ein (29. und 30. Gewitter). „Viel Wasser gefallen und die Wege sehr verdorben.“
- VIII Im August waren die Windverhältnisse uneinheitlich. Im ganzen gesehen überwogen dabei die Tage mit Wetterbesserung (1. bis 4., 14. bis 16., 21. bis 25., 28. bis 31.). Zwischen ihnen regnete es häufig. Es fehlten aber besonders warme Tage (11. Gewitter).
- IX Der September war wiederum ausgesprochen unbeständig; es regnete oft. Vom 1. bis 7. kamen die Winde aus Südost bis Südwest, vom 8. bis 24. aus Südwest bis West und drehten bis zum 30. auf nördliche Richtungen. Am 7. und 9. traten Gewitter auf.
- X Im Oktober steigerte sich die Unbeständigkeit weiter. Die Sonne schien nur vereinzelt. Die anfangs nordöstlichen Winde drehten bis zum 15. auf West und später ztw. auf Südost zurück.
- XI Anfang des Monats kamen die Winde aus Südwest, drehten bis zum 15. auf Ost und verblieben so bis zum 30. Dabei herrschte um die Monatsmitte wechselhaftes Wetter mit Regen ztw. aber auch Sonnenschein, später war es wieder trübe. Vom 25. bis 30. herrschte Winterwetter mit Frost und Schnee sowie — vereinzelt — auch Regen.
- XII Nach trübem Wetter und westlichen Winden in den ersten 13 Tagen setzte vom 14. ab bei nördlichen, später nordöstlichen Winden Frostwetter mit kurzen Unterbrechungen ein, wobei anfangs Schnee, später ztw. Regen fiel.
- 1612
- I Im Januar und in der ersten Hälfte des Februars wechselten mehrfach Frost und Tauwetter. Auch die Windrichtungen änderten sich häufig. Die Niederschläge fielen nur in der zweiten Januarhälfte meist als Schnee, sonst als Regen oder Graupel.
- II Bei Winden zwischen Südwest und Nord war es in der ersten Monatshälfte trüb; vereinzelt fiel Regen oder Schnee. Mit häufig wechselnden Winden herrschte vom 15. II. bis 15. III. meist Frostwetter. Es wurde nur am 17., 25. II. und 11., 12. III. von Tauwetter, z. T. nur tagsüber unterbrochen. An diesen
- III Tagen fiel auch Regen, sonst mehrfach Schnee. Mit überwiegend südlichen Winden gingen die Niederschläge z. T. schon vom 12. ab in Regen über. Am 28. und 29. herrschte nochmals kräftiger Frost.
- IV Vom 1. bis 7. war das Wetter bei Nordwestwinden veränderlich, vom 8. bis 14. (am 14. Gewitter) bei von Süd auf Nordwest drehenden Winden unbeständig. In der zweiten Monatshälfte drehten die Winde von Süd über Nordwest bis Ost. Diesmal trat zunehmende Besserung ein. 18. und 19. „Die Frösche quakten“. 20. „Anfang der Rapsblüte.“
- V Vom 1. bis 8. war es bei Nordwest- bis Nordostwind unbeständig. (Am 5. und 6. Gewitter.). Das spätere schöne Malwetter und die vom 9. bis 19. nördlichen und vom 20. bis 31. östlichen Winde (am 24. Gewitter) wurden am 16. bzw. 24. durch Regen mit westlichen Winden unterbrochen. 3. bis 10. Leinsaat eingebracht. 21. Roggen in den Ähren gestanden.
- VI Die vielfach unbeständige Witterung des Juni wurde vom 9. bis 13. und 21. bis 25. bei nördlichen Winden, daneben noch kurzfristig durch Wetterberuhigungen unterbrochen. Die Winde kamen sonst aus Nordwest, so daß es nur wenige besonders warme Tage gab (20. und 25.).
- VII Das warme und vielfach sonnige Wetter vom 1. bis 24., während dem die Winde meist aus nördlichen Richtungen kamen, wurde nur an wenigen Tagen von etwas Regen beeinträchtigt. Um den 4. VII. sind alle Tiefs und Gräben ausgetrocknet gewesen; sie waren erst am 4. VIII. wieder gefüllt. Die nachfolgende Unbeständigkeit wurde von Gewittern (25. und 26.) eingeleitet und dauerte
- VIII bis zum 2. VIII. Das bei wechselnden Winden sich anschließende warme Sommerwetter wurde am 17. und 18. von Gewittern unterbrochen und von ebensolchen am 21. beendet. Die anschließende Unbeständigkeit dauerte bis zum 27. und wurde von einer neuen Schönwetterperiode abgelöst,
- IX die bis zum 10. IX. und mit leicht veränderlichem Wetter bis zum 20. andauerte. Erst am 21. setzte etwas unbeständigeres regnerisches Wetter ein. Auch im September waren die Windverhältnisse sehr unterschiedlich.
- X Die erste Oktoberdekade war bei Winden um Nordwest unbeständig. Mit Rückdrehen der Winde auf südliche Richtungen nahmen die Regenfälle ab und vom 22. bis 29. kam es bei östlichen Winden zu Wetterberuhigung und Frost. Über die Monatswende
- XI (Südwind) war es wieder unbeständig. Bei veränderlichen Winden, meist zwischen Südost und West blieb das Novemberwetter bis zum 20. leicht unbeständig, später war es meist trübe. Nur am 29. gab es Frost.
- XII Bis auf wenige Ausnahmen kamen die Winde im Dezember aus Süd bis West. Es war trübe und leicht unbeständig. Nur vom 15. bis 17. herrschte Frost. Die Sonne schien nur vereinzelt.

6. Vergleich der monatlichen Zahl der Tage mit Niederschlag von Hven, Fürstenfeld und Resterhave-Osteel

Die unterschiedliche geographische Lage der Stationen läßt natürlich keine direkten Vergleiche ihrer Zahl der Tage mit Niederschlag in den einzelnen Monaten zu. Zudem ist die Zuverlässigkeit der Beobachtungen wie oben erwähnt verschieden. Trotzdem wurde die monatliche Zahl der Tage mit Niederschlag für die Jahre mit gemeinsam vorliegenden Werten in der Abbildung 3 graphisch dargestellt. Beim Vergleich dieser Stationen untereinander fällt zunächst die größere Niederschlags-

häufigkeit in Fürstenfeld in den Sommerhalbjahren 1588, 1591 und 1592 auf. Mehr Ähnlichkeit untereinander haben aber die Werte von Resterhave-Osteel und Hven, beide Orte stehen ja unter maritimem Einfluß. Wenn man jedoch auch hier von einer quantitativen Bewertung absieht, kann man in den Abschnitten I—III 1590, V—VIII 1590, XII 1590—IV 1591, V—VII 1593, V—IX 1594, XI 1594—V 1595, VIII—XII 1595, II—V 1596 und XI 1596—IV 1597 durchaus ähnliche Schwankungen der Häufigkeit feststellen. Auch diese Verhältnisse können zur Erkenntnis der Großwetterlagen des gesamten Zeitabschnittes beitragen.

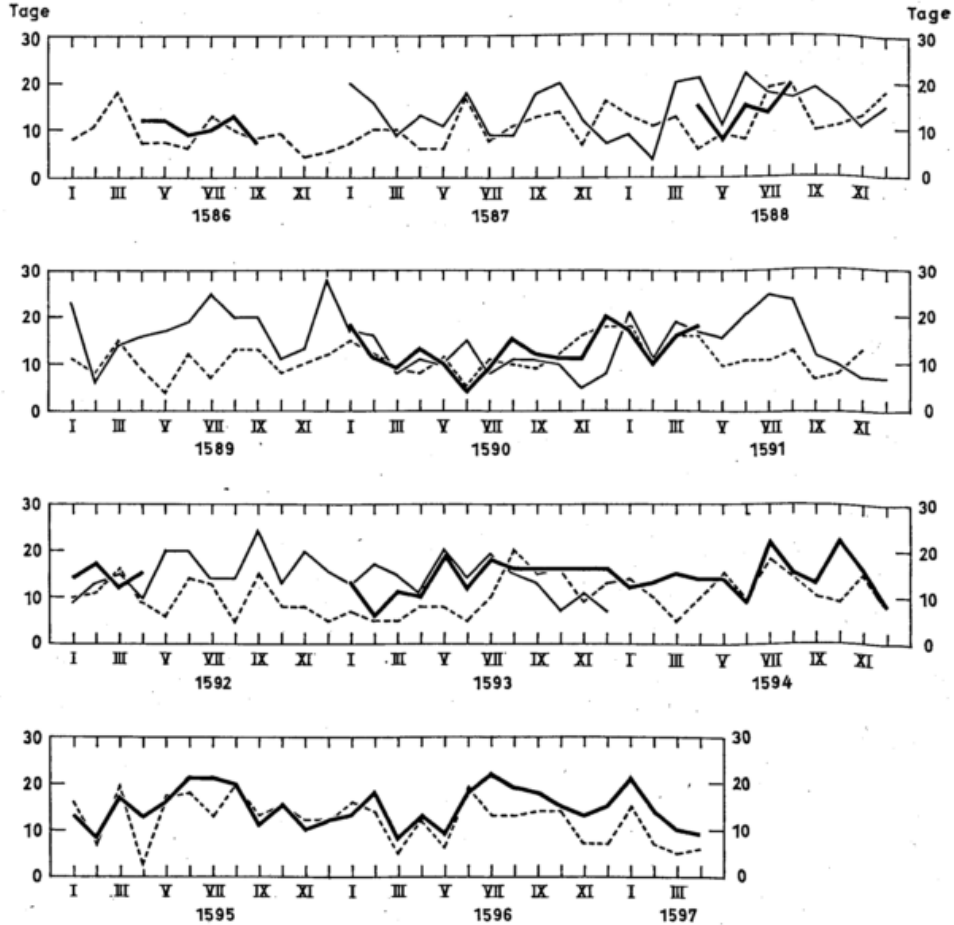


Abb. 3
Gang der monatlichen Zahl der Tage mit Niederschlag nach den Beobachtungen in Hven (---), Fürstenfeld (—) und Resterhave (—)

7. Tabellen der monatlichen und jährlichen Häufigkeiten einzelner Elemente

Tab. 1

Mittlere monatliche und jährliche Häufigkeiten für Hven
in den Jahren 1582—1597 nach TYCHO DE BRAHE / PAUL LA COUR
im Vergleich zur Neuzeit

		Jan. Febr. März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez. Jahr															
1)	Mittlere tägliche	a	7.0	6.5	6.1	5.6	4.9	5.6	5.6	5.8	5.9	6.6	7.3	7.4	6.2	nach PAUL LA COUR	
	Bewölkung in	b	7.1	6.4	6.0	4.8	4.3	4.6	4.3	4.7	4.8	5.5	6.4	7.0	5.5		
	Zehnteil	a-b	-0.1	+0.1	+0.1	+0.8	+0.6	+1.0	+1.3	+1.1	+1.1	+1.1	+0.9	+0.4	+0.7		
2)	Mittlere Zahl der	a	11.6	9.6	10.7	7.6	9.1	10.9	12.1	12.4	11.4	11.2	10.1	12.1	128.8*)	einschl. Nebel eigene Auszählung nach PAUL LA COUR nach KÖPPEN-GEIGER 40jähr. Mittel	
	Tage mit	b	13.9	12.9	14.2	10.5	10.2	11.4	11.2	11.8	15.0	15.8	15.0	15.2	157.1		
	Niederschlag	d 52 J	16.3	14.0	14.1	12.3	11.6	12.6	14.1	14.8	13.8	15.7	15.0	15.7	170.0		
		c	14.5	13.3	13.7	11.4	12.0	10.6	13.5	15.1	13.1	16.4	15.5	16.1	165.2		
3)	Mittlere Zahl der	a	4.2	5.8	6.1	1.9	0.6					0.2	1.3	4.0	24.1*)	eigene Auszählung nach PAUL LA COUR nach KÖPPEN-GEIGER 40jähr. Mittel	
	Tage mit Schnee	b	3.7	3.4	5.6	0.9	0.3					0.3	1.2	3.7	19.1		
		c	7.4	9.1	7.6	2.8	0.5					0.0	0.6	3.1	5.8		36.9
		a-b	+0.5	+2.4	+0.5	+1.0	+0.3						-0.1	+0.1	+0.3		+5.0
4)	Mittlere Zahl der	a	0.1	0.1	0.1	0.1	0.9	1.6	1.4	1.1	0.4		0.5	0.1	5.6	nach KÖPPEN-GEIGER	
	Tage mit Gewitter	b	0.1	0.1			0.8	1.6	1.7	1.7	0.9		0.1	0.1	7.5		
		f	0.2				0.2	0.8	1.7	0.9	2.7	0.3	0.1	0.1	7.1		
		a-b	-0.1	0.0			+0.1	+0.1	0.0	-0.3	-0.6	-0.5	-0.5	-0.1	-1.9		
5)	Mittlere Zahl der	a	0.5	0.6	0.6	0.3	0.1		0.1	0.3	0.6	0.8	0.6	0.4	4.9	Tage m. Nordlicht	
6)	Mittlere Zahl der	a	16.8	19.7	15.8	7.3	0.2					3.4	7.4	14.0	84.6	eigene Auszählung nach KÖPPEN-GEIGER	
	Tage mit Frost	e	20.6	21.9	20.0	7.3	1.1				0.5	3.6	10.0	17.0	102.0		
		f	15.6	17.6	10.8	3.7							3.4	8.1	58.4		
		a-e	-3.8	-2.2	-4.2	-0.0	-0.9					-0.5	-0.2	-2.6	-3.0		-17.4
7)	Mittlere prozentuale	a														d = Kopenhagen f = Kopenhagen/Göteborg e = Skagen	
	Häufigkeit	d 67 J															
	d. Windrichtungen	f															
		N	6	10	11	16	10	13	14	13	13	7					
		NE	6	7	10	14	13	19	16	13	2						
		E	6	10	11	16	10	13	14	13	4						

*) Werte zu gering s. PAUL LA COUR 2.

a = Hven 1582—97
b = 14 Stationen 1861—70
c = 4 Stationen 1876—1920
d = Kopenhagen
f = Kopenhagen/Göteborg
e = Skagen

c) Zahl der Tage mit Niederschlag

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1587	20	16	8	12	10	17	9	5	17	13	10	7	138
1588	8	13	15	20	10	23	13	22	17	15	10	19	185
1589	13	5	12	13	15	19	18	18	13	6	11	27	170
1590	15	15	5	10	12	10	5	13	12	8	5	13	123
1591	15	15	18	18	13	23	26	16	10	9	11	4	178
1592	8	17	11	13	19	20	13	13	21	16	16	16	183
1593	17	16	10	17	15	14	17	17	7	7	14	6	157
Mittel 1587—93	13.7	13.9	11.3	14.7	13.4	18.0	13.6	14.8	13.8	10.6	11.0	13.2	162.0

d) Zahl der Tage mit Reif

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1587				4	3	1				5	2		15
1588	2		2		8					3	4		19
1589			2	5	2				4	8	2		23
1590		1	1	2	2				4	8	4	4	26
1591	5			6					5	7	2		25
1592	1		2	4	4					1	3		15
1593			4	5					4	9	4	4	30
Mittel 1587—93	1.2	0.1	1.6	3.7	2.7	0.1			2.4	5.9	3.0	1.2	21.9

e) Zahl der Tage mit Nebel

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1587			1	1	1	1		4	1	7	2		18
1588	5	4	3	3	1	1	2		4	1	8	3	35
1589	10	1	2	3	2		7	2	7	5	2	1	42
1590	6	1	5	4	1	6		3	6	6	10	6	54
1591	6	3	4		5	4	3	5	12	18	11	11	82
1592	3	4	5	9	1	2	2	3	4	10	7	8	58
1593	12	8	3	5		2	1	3	12	9		2	57
Mittel 1587—93	6.5	3.0	3.3	3.6	1.6	2.3	2.1	2.9	6.6	8.0	5.7	4.4	49.5

f) Zahl der Tage mit Gewitter

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1587				1	1	1	1	3					7
1588				2	2	1	1	1					7
1589			1	1	5	8	7	3					25
1590	1			1	1	7	7	2	1				20
1591			2		8	7	1	5	3	1	1	1	29
1592			1	1	1	4	3	2	2				14
1593					1	1	3	3					8
Mittel 1587—93	0.1		0.6	0.9	2.7	4.2	3.3	2.7	0.9	0.1	0.1	0.1	15.7

Tab. 2

Mittlere monatliche und jährliche Häufigkeiten für Fürstenfeld
in den Jahren 1587—1593 nach LEONHARD III. im Vergleich zur Neuzeit

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1) Frosttage	a	22.4	23.3	18.7	7.4	1.7				0.4	3.0	8.3	20.2	105.4
	b	23.7	20.4	14.9	4.8	0.3				0.1	3.1	13.7	22.0	103.0
	a—b	—1.3	+2.9	+3.8	+2.6	+1.4				+0.3	—0.1	—5.4	—1.8	+2.4
2a) Niederschlagstage (ohne st. Tau, Reif, Nebel)	a	13.7	13.9	11.3	14.7	13.4	18.0	13.6	14.8	13.8	10.6	11.0	13.2	162.0
	c	13.2	11.5	13.2	15.3	15.7	15.8	15.6	14.4	12.4	11.5	11.5	13.4	163.5
	d	14.7	13.3	12.9	14.7	15.1	16.2	15.4	15.4	13.4	13.1	14.3	14.5	173.0
	a—c	+0.5	+2.4	—1.9	—0.6	—2.3	+2.2	—2.0	+0.4	+1.4	—0.9	—0.5	—0.2	—1.5
	a—d	—1.0	+0.6	—1.6	0.0	—1.7	+1.8	—1.8	—0.6	+0.4	—2.5	—3.3	—1.3	—11.0
2b) Niederschlagstage (mit st. Tau, Reif, Nebel)	a	16.4	15.0	14.0	18.1	16.8	20.9	16.6	19.4	22.1	19.3	14.4	15.6	208.6
	c	13.2	11.5	13.2	15.3	15.7	15.8	15.6	14.4	12.4	11.5	11.5	13.4	163.5
	a—c	+3.2	+3.5	+0.8	+2.8	+1.1	+5.1	+1.0	+5.0	+9.7	+7.8	+2.9	+2.2	+45.1
3) Tage mit Schneefall	a	10.4	12.4	7.6	4.2	0.4				0.3	0.9	4.7	11.3	52.2
	b	10.2	8.6	7.7	4.6	0.8					1.1	4.6	8.5	46.1
	a—b	+0.2	+3.8	—0.1	—0.4	—0.4				+0.3	—0.2	+0.1	+2.8	+6.1
4) Tage mit Gewitter	schlechte Vergleichsmöglichkeiten: Fürstenfeldbruck im Jahr 15.7, Augsburg (1893—1907) 29.6 München (1893—1907) 50.4													
5) Tage mit Nebel, Reif oder Tau	keine Vergleichsmöglichkeiten													
	a = Fürstenfeld 1587—93													c = Augsburg / Landsberg / Schongau 1891—1930
	b = München / Augsburg 1881—1930													d = München 1922—1950

Tab. 3 (a—f)

Monatliche und jährliche Häufigkeiten der einzelnen Jahre von 1587—1593
für Frost, Schnee und Schnee/Regen, Niederschlag, Reif, Nebel und Gewitter
in Fürstenfeld/Obb.

	a) Zahl der Tage mit Frost												Jahr
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1587	26	21	23	11	3					5	7	7	103
1588	23	22	16	2	5					1	4	17	90
1589	27	27	9	8	3					1	18	21	114
1590	19	23	26	4	1			3		8	6	20	110
1591	15	22	17	12						2	11	30	109
1592	23	22	11	4							9	28	97
1593	24	26	29	11						4	3	18	115
Mittel 1587—93	22.4	23.3	18.7	7.4	1.7				0.4	3.0	8.3	20.2	105.4
	b) Zahl der Tage mit Schnee und Schnee/Regen												Jahr
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1587	19	15	5							1	5	3	48
1588	4	12	9	5								19	49
1589	11	4	7	3	1					2	7	22	57
1590	10	15	4	5				2		1	4	12	53
1591	13	12	13	8	1						5	4	56
1592	3	15	6	3						1	9	16	53
1593	13	14	9	5	1					1	3	3	49
Mittel 1587—93	10.4	12.4	7.6	4.2	0.4				0.3	0.9	4.7	11.3	52.2

Tab. 4

Mittlere monatliche und jährliche Häufigkeiten für Resterhave/Osteel
in den Jahren (1585) 1593—1612 nach FABRICIUS (a) im Vergleich zur Neuzeit (b—i)

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	
1) Frosttage	a ₁)	13.3	15.6	10.8	3.3	0.2					3.3	6.5	14.4	67.4	
	b)	16.4	15.2	11.6	3.2	0.1					1.3	7.9	13.3	69.0	
	a ₁ —b	—3.1	+0.4	—0.8	+0.1	+0.1					+2.0	—1.4	+1.1	—1.6	
	Jahreswerte: Aurich 1888—1907: 84.6, Wilhelmshaven 1888—1930: 63.6, Norderney ~ 1898—1930: 53.9														
2) Heiße Tage	a ₂)				0.0	0.1	0.2	0.2	0.1					0.6 (23 Jahre!)	
	b)					0.1	0.2	0.8	0.3	0.1				1.5 $\geq 30.0^\circ \text{C}$	
	a ₂ —b					0.0	0.0	—0.6	—0.2	—0.1				—0.9	
	Jahreswerte: Aurich 1888—1907: 0.5, Wilhelmshaven 1888—1930: 0.4, Norderney ~ 1898—1930: 0.6														
3) Warme Tage	a ₂)			(0.2)	(0.8)	1.8	2.7	1.6	1.4	0.3	(0.1)			8.9 (23 Jahre!)	
	b)				0.1	1.7	3.6	4.8	2.8	1.0				14.0 $\geq 25.0^\circ \text{C}$	
	a ₂ —b			+(0.2)	+(0.7)	+0.1	—0.9	—3.2	—1.4	—0.7	+0.1			—5.1	
	Jahreswerte: Aurich 1888—1907: 8.9, Wilhelmshaven 1888—1930: 14.0, Norderney ~ 1898—1930: 5.1														
4) Tage mit Schnee und Schneeregen	a ₁)	5.5	7.2	3.6	2.0	0.3					0.5	1.4	4.4	24.9	
	c)	5.1	4.5	4.2	1.6	0.1					0.1	1.5	4.7	21.8	
	a ₁ —c	+0.4	+2.7	—0.6	+0.4	+0.2					+0.4	—0.1	—0.3	3.1	
	Jahreswerte: Emden 1891—1930: 22.0, 1911—1940: 19.3, Aurich 1888—1897: 27.0, Jever 1891—1930: 25.0														
5) Niederschlagstage	a ₁)	15.7	13.4	12.2	12.3	12.8	14.0	16.3	15.7	14.5	13.8	13.6	14.2	168.5	
	c)	16.9	13.4	14.0	13.5	11.8	12.6	14.7	15.0	14.7	16.7	16.3	17.1	176.7	
	a ₁ —c	—1.2	0.0	—1.8	—1.2	+1.0	+1.4	+1.6	+0.7	—0.2	—2.9	—2.7	—2.9	—8.2	
	Jahreswerte: Emden 1911—1940: 191.6, 1891—1930: 190.3; Jever 1891—1930: 197.3														
6) Tage m. Gewitter	a ₁)	0.1	0.1	0.2	1.3	2.5	2.8	2.8	2.4	1.0	0.2	0.1	0.2	13.7	
	d)	0.2	0.2	0.4	1.3	3.3	4.1	4.8	4.4	2.1	1.0	0.5	0.4	22.7	
	a ₁ —d	—0.1	—0.1	—0.2	0.0	—0.8	—1.3	—1.7	—2.0	—1.0	—0.8	—0.4	—0.2	—8.6	
	Jahreswerte: Emden 1891—1925: 16.6, Norderney 1891—1925: 13.6, Aurich 1888—1907: 23.4														
7) Tage mit Reif und Rauhreif	a ₁)	1.0	0.5	0.6	0.4	0.4	0.0		0.1	0.4	0.7	0.5	0.7	5.3	
	e)	2.0	1.6	0.8	1.6	0.0					0.9	3.9	2.9	13.7	
	f)	4.9	5.1	5.4	4.3	0.6					0.4	3.3	5.4	4.5	33.9
	Reifbeobachtungen von küstennahen Stationen liegen nicht vor.														
8) Tage m. Nordlicht	a ₁)	0.1	0.2	0.2	0.1		0.0		0.2	0.6	0.9	0.2	0.4	2.9	
	g)	nach LANDOLT-BÖRNSTEIN													2 bis 3
9) Häufigkeit der Windrichtung				N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C			
	a ₃)			10.9	7.5	14.5	6.3	12.0	16.0	17.9	12.1	2.8%			
	h)			9.1	8.9	12.5	9.1	5.6	25.6	13.8	11.0	4.4%			
	i)			7.5	7.2	13.1	10.7	5.7	17.1	24.4	13.4	0.9%			
a) Resterhave/Osteel a ₁ 1593—1612 a ₂ 1586—1612 a ₃ 1590—1612 m. U. f) Bremen 1876—1925 b) Emden/Jever 1881—1930 g) Küste Ostfrieslands c) Esens/Plaggenburg/Norden 1911—1940 h) Emden 1881—1915, 1920—1925 d) Emden/Norden/Aurich 1891—1925 i) Jever 1881—1925 e) Aurich 1888—1907															

Tab. 5 (a—r)

Monatliche Häufigkeiten der einzelnen Jahre (1590) 1593 bis 1612 für Windrichtung, Frost, Hitze und Wärme, Schnee, Schnee/Regen, Hagel, Nebel, Niederschlag, starken Wind und Sturm, Gewitter, Reif, Rauhref und Nordlicht in Resterhave-Osteel

a) Prozentuale Häufigkeit der Windrichtungen von Resterhave und Osteel in einzelnen Jahren zwischen 1590 und 1612 nach ihrem überwiegenderen Vorkommen während eines Tages

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
1590	15.9	14.2	8.5	4.8	17.1	16.5	11.4	8.6	3.0
1593	7.9	5.2	15.5	5.1	12.7	17.2	19.0	14.4	3.0
1594	11.1	4.2	20.5	5.8	14.1	15.1	14.9	11.7	2.6
1595	9.2	9.0	13.8	5.8	13.1	17.3	17.5	9.9	4.4
1596	7.1	6.3	15.2	5.5	13.1	25.6	18.0	7.8	1.4
1597	12.6	8.6	12.6	7.7	12.3	13.3	19.4	12.5	1.0
1598	8.6	6.9	12.3	6.4	13.4	22.9	15.9	11.1	2.5
1599	9.9	7.7	13.5	10.1	14.7	19.2	15.9	8.2	0.8
1600	11.7	9.4	16.7	6.0	9.7	16.7	15.6	12.3	1.9
1601	14.4	9.3	22.5	4.5	9.6	14.1	13.3	10.5	1.8
1604	9.6	10.4	11.7	3.7	10.4	20.1	21.6	11.7	0.8
1605	11.9	4.5	11.6	10.0	14.7	14.3	21.4	10.5	1.1
1608	11.8	4.6	13.4	6.0	7.9	8.7	20.6	18.0	9.0
1609	13.3	7.5	13.8	8.8	8.8	11.6	21.1	11.7	3.4
1611	8.4	7.9	14.8	7.0	6.2	11.0	23.9	17.1	3.7
1612	11.3	4.6	13.0	4.5	14.1	11.9	17.4	17.9	5.3
Mittel	10.9	7.5	14.5	6.3	12.0	16.0	17.9	12.1	2.8

b) Mittlere monatliche prozentuale Häufigkeit der Windrichtungen in den Jahren 1590, 1593 bis 1601, 1604 und 1605, 1608 und 1609, 1611 und 1612

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Januar*)	6.8	4.6	12.7	8.3	15.0	23.7	17.3	6.9	4.7
Februar	8.7	6.8	22.4	6.6	12.1	15.2	16.2	8.0	4.0
März	10.4	11.2	20.7	6.5	14.9	12.7	12.9	8.4	2.3
April	16.0	12.3	10.9	6.3	8.7	12.0	17.4	14.9	1.5
Mai	16.8	15.2	16.2	5.9	7.4	9.1	15.5	11.7	2.2
Juni	20.7	8.8	7.9	3.3	5.5	10.4	17.7	23.3	2.4
Juli	14.8	5.2	5.2	2.3	7.4	16.5	22.9	23.3	2.4
August	11.1	5.1	5.3	6.8	9.9	15.8	26.7	17.5	1.8
September	11.2	4.9	9.4	4.4	12.8	16.0	24.4	14.3	2.6
Oktober	5.2	6.6	21.9	7.8	13.4	17.8	16.2	8.2	2.9
November	3.7	3.1	17.5	10.6	24.3	19.7	15.4	3.2	2.5
Dezember	5.7	6.8	22.8	7.9	12.6	22.4	11.3	5.4	5.1

*) Januar statt 16 nur 15 Jahre

c) Zahl der Frosttage in den einzelnen Monaten und Jahren
— : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1590	(11)	18	10	2						2		12	55
1591	11	20	15	2						—	—	—	—
1592		20	11	1						—	—	—	—
1593	12	23	25	9					1	2	5	77	
1594	14	22	3						2	5	25	72	
1595	17	15	13	11						6	19	81	
1596	5	15	6	2						3	5	36	
1597	16	12	21	3					12	12	15	91	
1598	15	9	7	2					7	(3)	10	53	
1599	22	19	6	2						7	15	71	
1600	16	24	14	8	2				6	10	23	103	
1601	12	21	25	2					3	19	22	104	
1602	10	4							1	7	21	43	
1603	15	20	(15)						1	5	20	76	
1604	11	20	11	7					1	3	9	62	
1605	3	14	13	4					5	2	15	56	
1606	(12)	(15)	(5)	1					2	11	7	53	
1607	5	3	4	3						12	16	43	
1608	29	23	11	5					3	6	9	86	
1609	2	8	8	1	1				9	5	18	52	
1610	7	19	11	1					4	5	14	61	
1611	22	6	2	5						7	16	58	
1612	21	20	16						8	1	3	69	
Mittel aus 1593-1612	13.3	15.6	10.8	3.3	0.2				3.3	6.5	14.4	67.4	

d) Zahl der Frosttage in den einzelnen Wintern nach FABRICIUS im Vergleich zur
Stärke des Winters nach PILGRAM und EASTON

FABRICIUS	PILGRAM	EASTON	FABRICIUS	PILGRAM	EASTON
1593/94 · 47	1594 sehr kalter Winter (1595?)	normal	1603/04 · 75	1604 langer und strenger Winter	tiède
1594/95 · 88		très rigoureux	1604/05 · 47		normal
1595/96 · 53		tiède	1605/06 · 55	1606 kalter Winter	froid
1596/97 · 60		normal	1606/07 · 35		tiède
1597/98 · 72		normal pl. froid	1607/08 · 96	1608 ungemein kalter Winter	Grand Hiver
1598/99 · 69	1599 kalter Winter (1600?)	normal	1608/09 · 38		doux
1599/00 · 86		froid	1609/10 · 70		normal pl. froid
1600/01 · 99	1601 große Kälte	normal (!!)	1610/11 · 58	1611 kalter Winter	tiède
1601/02 · 58	1602 große Kälte	tiède	1611/12 · 80	1612 kalter Winter	normal pl. froid
1602/03 · 79	1603 große Kälte	froid			

e) Zahl der „heißen“ Tage in den einzelnen
 Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
 — : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586						2	2						4
1588						1							1
1590						1							1
1591					—	—	—	—	—				—
1592					—	—	—	—	—				—
1593													
1594													
1595								1					1
1596													
1597													
1598					1								1
1599													
1600							1						1
1601													
1602													
1603				(1)				1					2
1604													
1605					1								1
1606													
1607													
1608							1	1					2
1609													
1610													
1611													
1612													
Mittel aus 23 Jahren zwischen 1586—1612				(0.0)	0.1	0.2	0.2	0.1					0.6

f) Zahl der „Sommer“-Tage in den einzelnen
Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
— : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586					3	5	4	1					13
1588				1	3	4	1	1					10
1590					2	9	8	1	2				22
1591			1	—	—	—	—	—	—				—
1592			1	2	—	—	—	—	—				—
1593				1		6	4	1	1				13
1594						1	1	1					3
1595						3		1					4
1596				3	1			2		1			7
1597			1		3	3							7
1598					4	2	3	2	1				12
1599			1	2	1	4	3	1					12
1600				1		2	1						4
1601			1		8	1		2					12
1602					2	3							5
1603				1		1	1	6					9
1604				1	3	1	1	1					7
1605				1	3	1		1	2				8
1606				1	1	5	1	2					10
1607				4		2	1	2					9
1608					1		5	2	2				10
1609			1		1	1	1	1		2			7
1610					1	4	1						6
1611				2	3	1							6
1612					2	2	2	3					9
Mittel aus 23 Jahren zwischen 1586—1612			(0.2)	(0.8)	1.8	2.7	1.6	1.4	0.3	(0.1)			8.9

g) Zahl der Tage mit Schnee und Schnee/Regen in den einzelnen
 Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
 — : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—							—	—	—	—
1588	—	—	—							—	—	—	—
1590	(1)	2	5	2						1		4	15
1591	2	4	11	1						—	—	—	—
1592		8	3							—	—	—	—
1593		4	4									1	9
1594	7	7	2	2	3					1		5	27
1595	3	5	4	8	1					1		6	28
1596	4	6		1							1	1	13
1597	5	8	5	2							1	6	27
1598	9	12	1	4						3	2	7	38
1599	4	11									1	6	22
1600	5	9	6	2	2						6	4	34
1601	4	14	4	7						1	3	10	43
1602	6	2									3	4	15
1603	5	(6)	9									4	24
1604	7	4	8	3								3	25
1605	2	10	1	5							1	3	22
1606	10	7	5								3		25
1607	3	5	4								4	8	24
1608	12	6	3							2		4	27
1609	5	3	4	1						1		4	18
1610	3	9	6	3							2	5	28
1611	8	4	1								2	5	20
1612	9	11	4	2						1		2	29
Mittel aus 1593-1612	5.5	7.2	3.6	2.0	0.3					0.5	1.4	4.4	24.9

h) Zahl der Tage mit Schnee (allein) in den einzelnen
 Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
 — : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—							—	—	—	—
1588	—	—	—							—	—	—	—
1590	1	2	5	1						1		3	13
1591	1	3	10	1	—					—	—	—	—
1592	0	7	3		—					—	—	—	—
1593		4	4									1	9
1594	6	6	2	1	2					9		5	22
1595	3	3	4	8	1					1		4	24
1596	3	5		0							0	1	9
1597	5	7	5	1							1	5	24
1598	9	11	1	0						3	0	7	31
1599	4	11									0	5	20
1600	4	8	5	2	0						5	3	27
1601	3	14	4	7						0	2	9	39
1602	4	1									1	4	10
1603	4	4	(5)									3	16
1604	5	2	8	2								2	19
1605	0	9	1	5							1	2	18
1606	(10)	(7)	(3)								1		21
1607	1	2	4								3	4	14
1608	11	5	2							1		3	22
1609	5	2	4	0						9		3	14
1610	2	9	5	2							1	4	23
1611	7	3	1								2	4	17
1612	9	10	4	0						0		1	24
Mittel aus 1593-1612	4.7	6.2	3.1	1.4	0.2					0.3	0.8	3.5	20.2

i) Zahl der Tage mit Hagel in den einzelnen
Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
— : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—		3					—	—	—	—
1588	—	—	—						—	—	—	—	—
1590	2	1		3	2				2			4	14
1591	2	0	0	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592		4		1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593	1			2			3			4	1	6	17
1594	3	4	1	1	2			2					13
1595				2		2		2					6
1596	1	2		2		2		1	2	1	1		12
1597	4		2	1	2	1		1	3	1			15
1598	1		1	7		2					2	1	14
1599	1				2	2			1				6
1600	1		1		3				2		4	1	12
1601	1			1					5	2	1		10
1602		2		2	3	1				1		2	11
1603				1	1		2			1		3	8
1604		1	2	3						1	1	2	10
1605	3	1	1	1	3		1						10
1606	2	1		1	3		2	1			5		15
1607	1		1	2			2			1	1		8
1608	1				2	5			1	1		2	12
1609	2	1	1		2					3			9
1610	7	3	2		1	2			1		1	3	20
1611					2	4				4		2	12
1612	3		2	1		2					1	1	10
Mittel aus 1593-1612	1.6	0.7	0.7	1.3	1.3	1.2	0.5	0.3	0.8	1.0	0.9	1.2	11.5

k) Zahl der Tage mit Graupel in den einzelnen
Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
— : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—							—	—	—	—
1588	—	—	—						—	—	—	—	—
1590												1	1
1591		2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593													
1594	1	2	1	1	2								7
1595			1	5	1								7
1596	2	3		1							1	1	8
1597	1			2							1		4
1598	1	1	1	1								1	5
1599	1											1	2
1600				2									2
1601	1		1	4									6
1602			1								1		2
1603												1	1
1604	1	1	1	1									4
1605				2									2
1606											1		1
1607		3	2									2	7
1608	1		1							2		2	6
1609		3	3	1								1	8
1610		2	1	3								1	7
1611	2											2	4
1612	2	3		2								1	8
Mittel aus 1593-1612	0.6	0.9	0.7	1.2	0.2					0.1	0.2	0.7	4.6

l) Zahl der Tage mit Nebel in den einzelnen
Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
— : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—	6						—	—	—	—
1588	—	—	—	4		2		1	—	—	—	—	—
1590	6	7	4	3			3			3	2	8	36
1591	8	4	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592	2			3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593	2	2	5	1	3	3		2	2	3	5	2	30
1594		3	5	5	1			2	1	4	5	2	28
1595	10	2	8	2	1	1	2	2		3	3	3	37
1596	2	7	3	1				1	2	3	5	4	28
1597	5	3	3	4	1		1	7	3	2	9	11	49
1598	9	3	3		1	1		3		5	1	4	30
1599	6	2	5	3			1	2	3	2	6	1	31
1600	3	4		3	1	1	2	1		1	1	6	23
1601	6	1	5	1	2	2		2	2	3	2	2	28
1602	3	2	4	4	2	3					4	4	26
1603	2	2	2	4		1			4		1	2	18
1604	2		1	2	4				3	2	2	5	21
1605	4	3	5	2	1	4		2	1	1	4	1	28
1606	(2)	(2)	(2)		(1)	2		1		4	2	4	20
1607	3	2	2	4	1	1			2		3	2	20
1608	9	9	3	1			3	2	5	2	6	1	41
1609	8	2	5	4	1	1		1	3	2	6	5	38
1610	1	1	2	5	2	1	1			1	4	1	19
1611	3	4	3	2	1	1	2	1	1	3	2	5	28
1612	5	3	3	3	3	3		2	3	1		2	28
Mittel aus 1593-1612	4.2	2.9	3.4	2.6	1.3	1.2	0.6	1.5	1.8	2.1	3.5	3.4	28.5

m) Zahl der Tage mit Niederschlag in den einzelnen
 Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
 — : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—	12	12	9	10	13	7	—	—	—	—
1588	—	—	—	15	8	15	14	20	—	—	—	—	—
1590	(18)	11	9	13	10	4	9	15	12	11	11	20	143
1591	17	10	16	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592	14	17	12	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593	13	6	11	10	19	12	18	16	16	16	16	16	169
1594	13	14	15	14	14	9	22	15	13	22	16	8	175
1595	13	8	17	13	16	21	21	20	11	15	10	12	177
1596	13	18	8	13	9	18	22	19	18	15	13	15	181
1597	21	14	10	9	13	13	15	20	19	11	13	18	176
1598	22	17	9	22	10	(14)	16	15	8	13	(12)	16	174
1599	15	14	10	10	14	16	8	21	14	10	7	10	149
1600	12	14	10	7	13	11	18	18	22	13	15	12	165
1601	15	17	11	13	(12)	(15)	13	14	19	16	9	18	172
1602	19	16	11	16	12	14	14	18	(20)	(14)	16	11	181
1603	11	(9)	(15)	13	6	7	21	16	12	13	4	18	145
1604	16	8	15	16	16	11	14	(10)	14	14	12	20	166
1605	15	17	9	14	13	14	15	14	10	11	16	13	161
1606	(17)	(13)	(8)	(13)	14	17	20	24	9	14	19	11	179
1607	10	13	18	10	9	12	21	10	14	14	20	16	167
1608	19	14	14	10	20	16	14	14	16	14	18	13	182
1609	18	12	17	9	13	14	6	13	16	9	14	15	156
1610	17	14	16	14	13	13	20	(15)	(15)	11	17	13	178
1611	15	14	9	8	11	18	15	9	15	18	13	15	160
1612	20	15	12	12	9	14	13	13	10	14	12	14	158
Mittel aus 1593-1612	15.7	13.4	12.2	12.3	12.8	14.0	16.3	15.7	14.5	13.8	13.6	14.2	168.5

n) Zahl der Tage mit starkem Wind in den einzelnen
Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
— : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—	3	7	1	6	3	—	—	—	—	—
1588	—	—	—	6	2	2	4	3	—	—	—	—	—
1590		6	1	4	2	2	5	5	7	1	2	6	41
1591	3	4	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592	3	5	2		—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593	3	5	4	3	5	1	1	1	2	2		4	31
1594	2	4	1		2		1	1		1		1	13
1595			1	3	1	2		1		3	3	6	20
1596	4	1	4		8	1	1	2	1			1	23
1597		1		3	5	2	1	2	5			5	24
1598			2	1	4		1	1	4				13
1599	2		1	4	1					4	2	1	15
1600	1	1	1	2	2	4	1		5		3	2	22
1601	1	2	1	3	2	1	4	2	1	2	4	2	25
1602	4	4	4	3	4	1	2	1				1	24
1603	1	2	3	3					3	3		2	17
1604	2	1	2	1	4	6	3		1	1			21
1605	3	2	1	1	4	2	1	2	3	3	3		25
1606	(1)	(4)	(1)	1	1	3				1	1	2	15
1607		1	1	2		1	1	1	1				8
1608	1	2	1	2	7	5	2		1		2	2	25
1609	1	4	1		6	1	2	1	4		1	1	22
1610	2	1	1	3	1	1	1				2		12
1611	4	1	1			3	1		4	2	1	1	18
1612		2	2	1	2	2	1	1	1	3		5	20
Mittel aus 1593-1612	1.6	1.9	1.6	1.8	3.0	1.8	1.2	0.8	1.8	1.3	1.1	1.8	19.7

o) Zahl der Tage mit Sturm in den einzelnen
Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
— : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—	3	3	1	4	2	—	—	—	—	—
1588	—	—	—	3			3	2	—	—	—	—	—
1590		3			1	1		1	2			1	9
1591	1	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592	1	2			—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593	2		1	1	2		1			1		1	9
1594	1	2	1										4
1595					1	2		1		2		1	7
1596	1	1	1		3	1		1	1				9
1597		1					1	2	2				6
1598			1				1						2
1599										1			1
1600						3			3		1		7
1601		2					1	2	1			1	7
1602	1	1			2		1	1					6
1603			1							1			2
1604		1	1		1	1	1						5
1605		2	1				1	1		1			6
1606												1	1
1607			1	1				1					3
1608		1	1									1	3
1609		1	1			1	1	1	1				6
1610			1										1
1611						1			2			1	4
1612			1		1	1				1		1	5
Mittel aus 1593-1612	0.2	0.6	0.6	0.1	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.0	0.4	4.7

p) Zahl der Tage mit Gewitter in den einzelnen
 Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
 — : Angaben fehlen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—	1	3	1	1		—	—	—	—	—
1588	—	—	—		1	5	1	2	—	—	—	—	—
1590					2		1	3	2				8
1591					—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592					—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593				1	5	2	3		1	2		2	16
1594			1		2	6	4	2	1				16
1595					2	5	2	2					11
1596				5	4	2	3	2	4				20
1597				1	3	3	3	3	1				14
1598					2	1	6	2	1		1		13
1599	1			1	5	2	1	4	3				17
1600					1		1	7					9
1601					2	3	1	3	1				10
1602				1	2	3	4	2	1				13
1603				3	1	2	5	5	2	1			19
1604			1	1	4	1	2					1	10
1605				1	3	4	5						12
1606				1	1	2	3	2			1		10
1607				2	1	2	3	3	3	1			15
1608			1	5	3	3	2					1	15
1609		1			2	4	8	6					21
1610	1			2	3	6	4	1	1				18
1611				1	1	6	2	1	2				13
1612				1	3		2	3					9
Mittel aus 1593-1612	0.1	0.1	0.2	1.3	2.5	2.8	2.8	2.4	1.0	0.2	0.1	0.2	13.7

q) Zahl der Tage mit Reif und Rauhreif in den einzelnen
 Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
 —: Fehlende, dazwischen unvollständige Beobachtungen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—	—						—	—	—	—
1588	—	—	—							—	—	—	—
1590	2	3			1	1						3	10
1591	2				—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592			1		—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593		1	1										2
1594		1						1		2	1		5
1595	2								1			1	4
1596		1	1	2								1	5
1597	2		1		1					3	2	1	10
1598	2												2
1599	1	1		1									3
1600		1			1					2		3	7
1601	1		1	1				1	1	2	1	2	10
1602	2	1									2		5
1603									1	1		1	3
1604									2				2
1605			2										2
1606					1				2		1	2	6
1607			1		1						2	1	5
1608	6	2	1	3		1							13
1609			3		1					2	1		7
1610		1		1								1	3
1611	3		1		3								7
1612	2									1		1	4
Mittel aus 1593-1612	1.0	0.5	0.6	0.4	0.4	0.0		0.1	0.4	0.7	0.5	0.7	5.3

r) Zahl der Tage mit Nordlicht in den einzelnen
 Monaten und Jahren in Resterhave/Osteel
 —: Fehlende, dazwischen unvollständige Beobachtungen

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1586	—	—	—							—	—	—	—
1588	—	—	—							—	—	—	—
1590								1					1
1591					—	—	—	—	—	—	—	—	—
1592			1		—	—	—	—	—	—	—	—	—
1593				1		1			1	1			4
1594										5			5
1595									2			1	3
1596			1							2			3
1597													
1598									1			1	2
1599				1				1	2				4
1600		1										1	2
1601	1									1			2
1602			1										1
1603									1			3	4
1604	1							1	1	2		1	6
1605											2	1	3
1606									3	1			4
1607											1		1
1608		1						1					2
1609		1	1							3			5
1610											2		2
1611										2			2
1612								1					1
Mittel aus 1593-1612	0.1	0.2	0.2	0.1		0.0		0.2	0.5	0.9	0.2	0.4	2.8

Tab. 6

Letzter und erster Frost und Schneefall von 1593 bis 1612
in Resterhave/Osteel im Vergleich zur Neuzeit

	1) Letzter Frost				2) Erster Frost			
	1593—1612		1881—1930		1593—1612		1881—1930	
	Resterhave-Osteel	Emden	Aurich	Jever	Resterhave-Osteel	Emden	Aurich	Jever
Frühester	25. II. 1602	10. III. 1904	19. III. 1894	14. III. 1920	28. VIII. 1594	3. X. 1902	4. X. 1902	4. X. 1902
Mittlerer	14. IV.	10. IV.	20. IV.	14. IV.	18. X.	3. XI.	28. X.	28. X.
Spätester Termin:	8. VI. 1608	7. V. 1892	19. V. 1900	7. V. 1917	16. IX. 1611	7. XII. 1906	7. XII. 1906	7. XII. 1906

	3) Letzter Schneefall				4) Erster Schneefall			
	1593—1612		1881—1930		1593—1612		1881—1930	
	Resterhave-Osteel	Emden	Aurich	Jever	Resterhave-Osteel	Emden	Aurich	Jever
Frühester	25. II. 1602	19. II. 1882	7. III. 1904	19. II. 1882	21. X. 1595	14. X. 1887	18. X. 1903	14. X. 1887
Mittlerer	10. IV.	3. IV.	13. IV.	9. IV.	14. XI.	23. XI.	27. XI.	23. XI.
Spätester Termin:	22. V. 1594	6. V. 1892	19. V. 1900	19. V. 1900	29. XII. 1593	11. I. 1889	11. I. 1889	7. I. 1912

Literatur

- (1) THORNDIKE, L.: A weather record for 1399—1406 A. D. *Isis*, Baltimore 32 (1949) S. 304—323.
THORNDIKE, L.; FREDERICK, R.; LANDSBERG, H. E.; LENKE, W.: A daily weather record from the years 1399 to 1401. *Isis*, Cambridge/Mass. 57 (1966) S. 90—101.
- (2) LENKE, W.: Neuberechnung der Temperaturwerte von Berlin für die Jahre 1730—1750. *Meteor. Rdsch.* 14 (1961) S. 162—170.
- (3) KANOLD, J. H.: Sammlung von Natur- und Medicin-, wie auch hiezu gehörigen Kunst- und Literaturgeschichten (1717—1726). Breslau 1718—1727.
- (4) BÜCHNER, A. E.: *Miscellanea physico-medico-mathematica* (1727—1730). Erford 1731—1733.
- (5) LENKE, W.: Bestimmung der alten Temperaturwerte von Tübingen und Ulm mit Hilfe von Häufigkeitsverteilungen. *Ber. Dt. Wetterd.* Nr. 75 (1961).
- (6) LENKE, W.: Die ältesten Temperaturmessungen von Nürnberg. *Meteor. Rdsch.* 17 (1964) S. 163—166.
- (7) LENKE, W.: Untersuchung der ältesten Temperaturmessungen mit Hilfe des strengen Winters 1708 bis 1709. *Ber. Dt. Wetterd.* Nr. 92 (1964).
- (8) LENKE, W.: Die Skalenwerte des Reyherischen Thermometers. *Meteor. Rdsch.* 15 (1962) S. 89—92.
- (9) LENKE, W.: Klimadaten von 1621—1650. *Ber. Dt. Wetterd.* Nr. 63 (1960).
- (10) KLEMM, Fr.: Über die meteorologischen Beobachtungen des Priors Kilian Leib im Augustinerchorherrenstift Rebdorf in der Zeit vom 22. 4. 1513 bis 31. 12. 1531. *Meteor. Rdsch.* 20 (1967), S. 72—77.
- (11) LA COUR, P.: *Tyge Brahes Meteorologiske Dagbog holdt paa Uraniburg for Aarene 1582—1597*. Kjobenhaven 1876.
- (12) FLOHN, H.: Klima und Witterungsablauf in Zürich im 16. Jahrhundert. *Vjschr. Naturforsch. Ges. Zürich* 94 (1949). S. 28—41.
- (13) HELLMANN, G.: Meteorologische Beobachtungen vom XIV. bis XVII. Jahrhundert. Neudr. v. Schriften u. Karten über Meteorologie u. Erdmagnetismus Nr. 13 (1921).
- (14) PILGRAM, A.: Untersuchungen über das Wahrscheinliche in der Wetterkunde durch vieljährige Beobachtungen. Wien 1788.
- (15) BERTHOLD, G.: *Der Magister Johann Fabricius und die Sonnenflecken*. Leipzig 1894.
- (16) OLBERS, W.: Materialien zu einer Lebensbeschreibung der beiden Astronomen, David und Johannes Fabricius. *Astron. Nachr.* 31 (1851) Nr. 729.
- (17) SCHILLER-LÜBBEN: *Mittelniederdeutsches Wörterbuch*. 6 Bde. Bremen 1857—1881.
- (18) JAN TEN DOORNKAAT-KOOLMAN: *Wörterbuch der Ostfriesischen Sprache*. 3 Bde. Norden 1879—1884.
- (19) LANDOLT-BÖRNSTEIN: *Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie . . . III. Bd.: Astron. u. Geophys.* Berlin 1952.
- (20) PRESTEL, M. A. F.: *Der Boden, das Klima und die Witterung von Ostfriesland*. Emden 1872.
- (21) EASTON, C.: *Les hivers dans l'Europe occidentale*. Leyden 1928.
- (22) SCHIRMER, H.: *Klima und Wetter*. In: *Der Landkreis Norden*. Bremen-Horn 1951.
- (23) BIRKELAND, B. J.; FÖYN, N. J.: *Klima von Nordwesteuropa*. In: *Köppen-Geiger, Hb. d. Klimatologie*, Bd. III, T. I. Berlin 1932.
- (24) KLEMM, F.: Über die meteorologischen Beobachtungen des Abtes Leonhard III. Treuttwein im Zisterzienserkloster Fürstenfeld von 1587—1593. *Meteor. Rdsch.* 17 (1964) S. 139—143.
- (25) BRÜNING, K.: *Atlas Niedersachsen*. Veröff. der Nieders. Amtes f. Landespl. u. Statistik. Reihe K, Bd. 9. Oldenburg, Bremen (1934/1950).
- (26) HOFFMEISTER, J.: *Die Klimakreise Niedersachsens*. Oldenburg i. O. 1937.
- (27) BÖRSTINGER, J.: *Klima und Wetter im Kreis Friesland*. Bad Kissingen 1952 (unveröff.).
- (28) FLIRI, F.: Die Niederschlagsverhältnisse eines alpinen Querprofiles in Beziehung zu Wetterlage und Höhenwind. *Wetter u. Leben* 14 (1962), S. 185—191.
- (29) KEPLER, J.: *Prognosticum auff . . . das Jahr 1605*. Aus: Frisch, Ch. Joannis Kepleri astronomi opera omnia. Frankfurt, Erlangen 1868.
- (30) KRÜGER, M. G.: *Prodromus Aurorae Boreae sive Historiae Meteorologicae Teutonico-Curlandiae*. Riga 1700.
- (31) KREMSER, V.: *Die klimatischen Verhältnisse des Weser- und Ems-Gebietes*. Berlin 1901.