©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturw. Mitt.	3	S. 151–175	1 Abb.	Osnabrück 1974

Ergebnisse 20jähriger meteorologischer Untersuchungen in Osnabrück-Haste

von Johannes Niemann[1]

Kurzfassung: Es kann als eine wichtige Aufgabe angesehen werden, die klimatischen Bedingungen, d. h. die langfristigen Gesetzmäßigkeiten des Wettergeschehens herauszuarbeiten und sinnvoll zusammenzufassen. Der vorliegende Beitrag enthält die Ergebnisse meteorologischer Beobachtungen in Osnabrück-Haste für den 20jährigen Zeitabschnitt von 1954–1973. Da sehr enge Beziehungen bestehen zwischen Vegetation und Klima, wird auf dessen Bedeutung für unsere Kulturpflanzen besonders hingewiesen.

Inhalt

1. Einführung 151
1.1. Zielsetzung und Methodik 151
1.2. Das Klima im Landschaftsraum Osnabrück (Übersicht) . . . 152
2. Ergebnisse 153
2.1. Niederschlag 153
2.2. Temperatur 156
2.3. Luftfeuchtigkeit 165
2.4. Verdunstung 166
2.5. Sonnenscheindauer 169
3. Zusammenfassung 171
Literatur 173

1. Einführung

1.1. Zielsetzung und Methodik

Als im Frühjahr 1953 in Osnabrück-Haste eine meteorologische Beobachtungsstelle errichtet wurde, stellten wir uns die Aufgabe, notwendige Unterlagen für die laufenden Feld- und Gefäßversuche zu erhalten, zugleich auch, einen Beitrag zur Kenntnis des Klimas im Raum Osnabrück zu geben. Nunmehr liegen zahlreiche Ergebnisse aus der Zeitspanne von 1954 bis 1973 vor, die mit langjährigen Mittelwerten für Osnabrück verglichen werden konnten. Zwar sind innerhalb des Stadtkreises

[1] Dr. Johannes Niemann, Prof. an d. Fachhochsch. Osnabrück, 45 Osnabrück, Lieneschweg 79 A

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrück – bedingt durch die jeweilige Lage – Unterschiede vorhanden (RÖTSCHKE 1970), doch dürften Vergleiche der im Stadtteil Haste ermittelten Daten mit Durchschnittswerten für Osnabrück durchaus von Interesse sein. In den Veröffentlichungen des Naturwissenschaftlichen Vereins wurde mehrfach über Teilergebnisse berichtet (NIEMANN 1962, 1965, 1968).

Die Beobachtungsstelle erhielt ihren Standort im Versuchsbetrieb des Fachbereiches Gartenbau der Fachhochschule Osnabrück, früher Höhere Gartenbauschule bzw. Ingenieur-Akademie. Sie befindet sich an dem östlich der Oldenburger Landstraße gelegenen Hang, der vom Haster Berg nach Süden hin zum Nettetal leicht abfällt. Etwa entstehende Kaltluft kann ungehindert abfließen. Die Höhe über dem Meeresspiegel beträgt 70 m. Die Station wurde mit folgenden Geräten ausgerüstet:

Thermohygrograph, Psychrometer, Maximum- und Minimumthermometer, Regenmesser nach Hellmann, Sonnenscheinschreiber und Thermometer zur Messung der Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen. Temperatur und Luftfeuchtigkeit wurden grundsätzlich 2 m über dem Erdboden, d. h. außerhalb der bodennahen Luftschicht, gemessen. Um die entsprechenden Tagesmittelwerte zu errechnen, nahmen wir die Ablesungen jeweils um 7.28, 14.28 und 21.28 Uhr MEZ vor. Zur Errechnung der mittleren Tagestemperatur wurde der Abendwert verdoppelt und die Summe durch 4 dividiert. Die Erfassung des Tagesmittels für die relative Luftfeuchtigkeit erfolgte jeweils aus den 3 Tageswerten ohne Verdoppelung des Abendwertes. Ein Minimum-Thermometer, das 5 cm über dem Boden angebracht war, zeigte den nächtlichen Tiefstwert der Temperatur unmittelbar am Erdboden an.*

1.2. Das Klima im Landschaftsraum Osnabrück (Übersicht)

Das Klima der zwischen dem Wiehengebirge und dem Teutoburger Wald gelegenen Landschaft um Osnabrück ist ein Übergangsklima, das vorwiegend maritim beeinflußt wird. Atlantisch bestimmte Erscheinungen sind: Geringe Jahres- und Tagesschwankungen der Temperatur, kühle Sommer und milde Winter, hohe Niederschläge, starke Bewölkung sowie eine hohe relative Luftfeuchtigkeit und ein windreiches Wetter. Diese Bedingungen treten in Nordwestdeutschland bei Westwindlagen häufig auf. Die vorherrschenden Windrichtungen sind SW und W, es folgen O, S und NW. Westliche Winde bringen meistens eine unbe-

* Allen, die mich bei der Betreuung der meteorologischen Meßstation und bei der Auswertung der Ergebnisse freundlichst unterstützt haben, darf ich sehr herzlich danken, insbesondere Frau Winter und Herrn Ing. (grad.) Ladebusch.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ständige Witterung, da sie vom Atlantik Tiefdruckgebiete (Zyklonen) mit ihren Fronten nach Europa führen.
Zeitweilig, und zwar zu jeder Jahreszeit, kann das Wetter auch kontinentalen Charakter haben. Dann sind Ostwindlagen typisch. Sie bringen trockene und heiße Sommer und manchmal sehr kalte Winter, in denen östliche Kaltluftströmung in Verbindung mit nächtlicher Ausstrahlung – besonders bei Schneebedeckung – zu recht tiefen Temperaturen führen kann. Eine kontinental geprägte Witterung, die auch durch beträchtliche Temperaturdifferenzen gekennzeichnet ist, wird verhältnismäßig selten beobachtet.
Die nordwestdeutsche Landschaft gehört zum humiden Klimabereich, d. h., die Niederschläge im langjährigen Mittel sind höher als die durchschnittliche jährliche Verdunstung.

2. Ergebnisse

2.1. Niederschlag

Es wurden zunächst die mittleren Niederschlagsummen zusammengestellt und mit Durchschnittswerten von Osnabrück verglichen.

Mittlere monatliche Niederschlagssummen in mm

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Osn.-Haste 1954–1963	67,3	50,9	40,9	44,5	52,2	59,6	88,2	104,3	64,6	66,4	57,7	73,6	770,2
Osn.-Haste 1964–1973	47,0	54,6	47,1	66,5	74,6	75,2	81,1	69,0	61,0	51,4	67,9	67,6	763,0
Osn.-Haste 1954–1973	57,1	52,8	44,0	55,5	63,4	67,4	84,7	86,7	62,8	58,9	62,8	70,6	766,6
Osnabrück* langj. Mittel 1891–1960	69	53	51	56	52	63	85	86	64	63	61	68	774

In den letzten beiden Jahrzehnten wurden in Haste fast gleiche Durchschnittssummen gefunden. Doch sind die Mengen in den einzelnen Jahren sehr unterschiedlich. Regenreiche Jahre mit mehr als 900 mm

* Alle unter Osnabrück genannten Werte beziehen sich auf die Wetterwarte in Osnabrück und beruhen auf persönliche Mitteilungen von Herrn Dr. Rötschke bzw. Herrn Schmidt. Für diese und weitere persönliche Mitteilungen bin ich ihnen sehr zu Dank verbunden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

waren 1954, 1961, 1965, 1966 und 1967. Es gab auch mehrere Zeitabschnitte mit geringen Niederschlägen: 1959, 1964 und 1971. Monate in der Vegetationszeit, die weniger als 60 mm Regen bringen, gelten als trocken, da im Sommer die monatliche Verdunstung 60 mm übersteigt.

Jahressummen der Niederschläge in mm

1954	999,2	1964	579,0
1955	620,7	1965	1028,3
1956	836,9	1966	968,0
1957	813,6	1967	934,5
1958	867,5	1968	785,8
1959	373,7	1969	648,5
1960	827,6	1970	818,3
1961	986,2	1971	520,5
1962	722,6	1972	706,6
1963	654,6	1973	640,6
Mittel	770,3	Mittel	763,0

Die Wetterwarte Osnabrück ermittelte für die Zeit von 1964 bis 1973 839,3 mm.

Sehr wichtig ist die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge. Wenn im Vorfrühling oft mit einer kurzen Trockenzeit gerechnet werden kann, bringen die Sommermonate Juli und August allg. die höchsten Regenmengen des Jahres.
In der nachstehenden Tabelle gilt als Sommerhalbjahr die Zeitspanne von April bis September, als Winterhalbjahr die Zeit von Januar bis März und Oktober bis Dezember.

Mittlere Niederschlagssummen im Winter- und Sommerhalbjahr

	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr
Osnabrück-Haste		
1954–1963	413,5	356,9
1964–1973	427,4	335,6
1954–1973	420,5	346,3
Osnabrück		
1891–1960	406	368

Auch hier sind die Schwankungen beträchtlich.

In regenreichen Jahren überschreiten die monatlichen Niederschlagsmengen vielfach die 100 mm-Grenze: 1965 wurden 6, 1954 und 1966 je 4 und in weiteren 5 Jahren jeweils 3 solcher Monate gezählt. Der August 1954 war mit 233,7 mm in dem 20jährigen Zeitabschnitt der regenreichste Monat.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die täglichen Niederschlagsmengen sind allgemein gering. Sie erreichen selten 30–40 mm. Um eine Übersicht zu erhalten, sind zunächst die höchsten Tageswerte aus 2 Jahrzehnten zusammengefaßt.

Höchster Tagesniederschlag in mm

1954	50,0	(15. 8.)	1964	33,4	(28. 5.)
1955	19,8	(9. 8.)	1965	40,0	(10. 6.)
1956	35,5	(11. 7.)	1966	38,2	(23. 8.)
1957	41,4	(13. 9.)	1967	39,4	(28. 6.)
1958	31,2	(6. 4.)	1968	59,0	(31. 8.)
1959	15,8	(19. 5.)	1969	26,4	(1. 4.)
1960	45,5	(4. 12.)	1970	30,7	(15. 7.)
1961	42,0	(27. 6.)	1971	31,8	(28. 7.)
1962	37,4	(13. 2.)	1972	36,6	(1. 7.)
1963	33,7	(19. 11.)	1973	25,0	(3. 4.)

Nur an 2 Tagen in 20 Jahren wurden 50 mm erreicht bzw. überschritten. Einen Hinweis auf die Verteilung der Niederschläge in den einzelnen Monaten gibt die Zahl der Tage mit mindestens 10 mm. In Osnabrück sind jährlich etwa 20 Tage mit 10 und mehr mm Niederschlag zu erwarten.

Mittlere Zahl der Tage mit mindestens 10 mm Niederschlag

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Osnabr.-Haste 1954–1973	1,3	1,3	0,9	1,1	1,6	1,9	2,4	2,5	1,7	1,5	1,4	1,8	19,2
Osnabrück 1946–1968 (RÖTSCHKE, 1970)	1,4	1,2	0,7	1,0	1,6	2,0	2,9	2,4	2,0	1,2	1,6	2,4	20,4

Summe der Tage mit mindestens 10 mm Niederschlag

1954	25	1964	14
1955	14	1965	32
1956	21	1966	30
1957	22	1967	21
1958	26	1968	17
1959	6	1969	16
1960	20	1970	17
1961	27	1971	8
1962	16	1972	21
1963	18	1973	13
Mittel	19,5	Mittel	18,9

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Vielfach werden auch die Tage mit einem Niederschlag von mindestens 0,1 mm gezählt. Die Summe dieser Tage – sie liegt in Nordwestdeutschland etwa zwischen 185 und 205 – gibt die „Regenwahrscheinlichkeit" an.

Mittlere Zahl der Tage mit mehr als 0,1 mm Niederschlag

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Osnabr.-Haste 1954–1973	17,6	16,3	15,0	15,9	16,4	14,4	16,9	17,4	15,1	16,9	19,0	18,8	199,7
Osnabrück 1946–1968 (RÖTSCHKE, 1970)	19,4	17,4	15,2	14,8	18,0	15,2	17,0	16,8	15,6	16,4	18,4	19,8	201,0

Summe der Tage mit mindestens 0,1 mm Niederschlag

1954	200	1964	180
1955	179	1965	216
1956	207	1966	218
1957	209	1967	228
1958	234	1968	190
1959	139	1968	172
1960	217	1970	217
1961	214	1971	182
1962	216	1972	176
1963	194	1973	200
Mittel	201	Mittel	198

Sind auch hier die Tagessummen sehr unterschiedlich, so zeigen doch die beiden Mittelwerte eine hohe Übereinstimmung.

2.2. Temperatur

Einen guten Einblick in die Temperaturverhältnisse geben zunächst die M i t t e l w e r t e innerhalb verschiedener Zeitspannen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Mittlere monatliche Temperaturen in ° C

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Osnabr.-Haste 1954–1963	0,5	0,5	4,4	8,1	11,9	15,7	16,6	16,1	14,2	10,2	5,7	2,4	8,9
Osnabr.-Haste 1964–1973	0,9	1,8	3,9	7,6	12,9	15,9	17,0	16,7	13,5	9,7	4,7	1,9	8,9
Osnabr.-Haste 1954–1973	0,7	1,2	4,1	7,9	12,4	15,8	16,8	16,4	13,8	10,0	5,2	2,2	8,9
Osnabrück langj. Mittel 1881–1960	0,6	1,2	3,9	7,5	12,3	15,3	16,8	16,0	13,1	8,7	4,6	1,9	8,5

Mittlere jährliche Temperaturen in ° C

1954	8,7	1964	8,6
1955	8,6	1965	8,3
1956	7,8	1966	9,0
1957	9,7	1967	9,6
1958	9,3	1968	9,2
1959	10,0	1969	9,0
1960	9,3	1970	8,3
1961	9,7	1971	9,3
1962	7,7	1972	8,3
1963	7,7	1973	9,2
Mittel	8,9	Mittel	8,9

In Osnabrück-Haste wurde in den beiden Jahrzehnten 1954–1963 und 1964–1973 jeweils ein Jahresmittel von 8,9° C gemessen. RÖTSCHKE (1970) gibt die folgenden mittleren Jahrestemperaturen an:

Zeitraum	Osnabrück	Münster
1881–1940	8,3° C	8,8° C
1881–1960	8,5° C	8,9° C
1931–1960	8,9° C	9,3° C

In der Wetterwarte Osnabrück wurde für die Zeitspanne von 1964–1973 eine durchschnittliche Temperatur von 8,95° C ermittelt.
Die Werte deuten eine Erwärmung der unteren Luftschichten an. Diese Erscheinung sollte aber, da die Beobachtungszeit noch relativ gering ist, mit Vorsicht beurteilt werden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Die Tendenz wird bestätigt durch die mittleren Temperaturen im Sommerhalbjahr (April–September) und Winterhalbjahr (Januar–März, Oktober–Dezember).

	Sommerhalbjahr	Winterhalbjahr
Osnabrück-Haste 1954–1973	13,9° C	3,9° C
Osnabrück 1881–1930	13,3° C	3,3° C

Es folgen die Halbjahreswerte für die 2 Jahrzehnte (1954–1963 und 1964–1973) in Osnabrück-Haste

	Sommer-halbjahr ° C	Winter-halbjahr ° C		Sommer-halbjahr ° C	Winter-halbjahr ° C
1954	13,3	4,1	1964	14,4	2,9
1955	14,0	3,2	1965	13,0	3,5
1956	12,8	2,8	1966	13,9	4,1
1957	13,7	5,8	1967	14,0	5,1
1958	14,1	4,4	1968	14,5	3,9
1959	15,5	4,7	1969	14,7	3,4
1960	13,8	4,8	1970	13,5	3,2
1961	14,3	5,2	1971	14,3	4,4
1962	12,5	3,0	1972	12,9	3,7
1963	13,8	1,6	1973	14,4	4,0
10jähr. Mittel	13,8	4,0	10jähr. Mittel	14,0	3,8

Von Bedeutung sind auch die Extremwerte. Die folgenden Tabellen enthalten entsprechende Zahlen für 2 Jahrzehnte.

Höchst- und Tiefstwerte der Temperaturen von 1954 bis 1963 in ° C

	Absolut höchste Temperatur 2 m ü. d. Erdbd.	Absolut tiefste Temperatur 2 m ü. d. Erdbd.	Absolut tiefste Temperatur 5 cm ü. d. Erdbd.
1954	30,0 (19. + 20. 6.)	−17,0 (1. 2.)	nicht gemessen
1955	31,0 (17. 7.)	−11,0 (22. + 27. 2.)	nicht gemessen
1956	28,0 (9. 7.)	−23,0 (16. 2.)	−26,0 (16. 2.)
1957	33,0 (30. 6. + 1. 7. + 4. 7.)	−16,5 (16. 12.)	−17,5 (17. 12.)
1958	31,0 (29. 8.)	−12,0 (27. 2.)	−12,0 (27. 2.)
1959	36,0 (11. 7.)	− 9,0 (13. 2.)	−12,0 (17. 1.)
1960	28,0 (6. 6. + 30. 7.)	−17,5 (13. 1.)	−18,5 (13. 1.)
1961	32,0 (2. 7.)	−14,5 (26. 12.)	−15,5 (26. 12.)
1962	28,0 (3. 9.)	−18,0 (23. 12.)	−22,5 (23. 12.)
1963	34,5 (3. 8.)	−14,5 (15. 12.)	−15,0 (15. 12.)

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Höchst- und Tiefstwerte der Temperaturen von 1964 bis 1973 in ° C

	Absolut höchste Temperatur 2 m ü. d. Erdbd.		Absolut tiefste Temperatur 2 m ü. d. Erdbd.		Absolut tiefste Temperatur 5 cm ü. d. Erdbd.	
1964	34,3	(27. 8.)	−13,5	(20. 2.)	−15,0	(23. 11.)
1965	28,0	(5. 8.)	−11,0	(26. 11.)	−17,2	(18. 1.)
1966	31,5	(13. 8.)	−12,0	(15. 1.)	−17,4	(20. 2.)
1967	29,5	(1. 8.)	−10,1	(11. 12.)	−13,6	(10. 1.)
1968	31,5	(2. 7.)	−21,0	(13. 1.)	−26,0	(13. 1.)
1969	33,5	(29. 7.)	−14,0	(21. 12.)	−17,5	(14. 2.)
1970	30,0	(20. + 27. 6.)	−15,1	(19. 2. + 31. 12.)	−18,5	(31. 12.)
1971	34,0	(5. 8.)	−17,9	(1. 1.)	−22,2	(1. 1.)
1972	31,5	(19. 7.)	−14,5	(18. 1.)	−14,5	(18. 1.)
1973	33,0	(27. 6.)	−16,0	(2. 12.)	−22,5	(2. 12.)

Die Differenz zwischen der absolut höchsten und der absolut tiefsten Temperatur gibt die absolute Jahresschwankung an.

In Osnabrück-Haste wurden folgende Werte errechnet:
1954–1963: 59° C, +36° C (11. 7. 1959) und −23° C (16. 2. 1956). 1964 bis 1973: 55,3° C, +34,3° C (27. 8. 1964) und −21° C (13. 1. 1968).
RÖTSCHKE (1970) verzeichnet für Osnabrück, bezogen auf den Zeitraum von 1881–1969 eine absolute Jahresschwankung von 62,2° C. Die Höchst- und Tiefstwerte waren: +37° C (24. 5. 1922), −25° C (16. 2. 1956).
Da die nächtliche Abkühlung der bodennahen Luftschicht durch Ausstrahlung vom Erdboden ausgeht, werden stets direkt über dem Boden tiefere Temperaturen gemessen als in 2 m Höhe. Diese Differenz ist in klaren Nächten, besonders über einer Schneedecke, erheblich und kann 4–6° C betragen.

Die mittlere monatliche Schwankungsbreite ist aus den nachstehenden Werten zu ersehen. Sie erreicht maximal etwa 10° C.

Mittlere monatliche Maxima und Minima in Osnabrück-Haste in ° C

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Mittl. Max. 2 m ü.d.Erdb. 1954–1973	5,2	3,9	7,6	12,0	16,8	20,3	21,3	21,1	18,6	13,9	7,4	3,7	12,7
Mittl. Min. 2 m ü.d.Erdb. 1954–1973	−1,5	−1,5	0,6	3,4	6,9	10,1	11,9	11,7	9,2	6,4	2,6	−0,2	5,0
Mittl. Min. 5 cm ü.Erdb. 1954–1973	−2,2	−2,1	−0,8	1,8	5,8	8,9	10,9	10,3	7,8	4,6	1,2	−1,0	3,8

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Für die Vegetation ist die f r o s t f r e i e Z e i t – die Zeitspanne zwischen dem letzten Frost im Frühjahr und dem ersten Frost im Herbst – sehr bedeutungsvoll. Naturgemäß ist das Eintreten von Nachtfrösten u. a. auch von den kleinklimatischen Verhältnissen einer Meßstelle abhängig. Die Abweichungen von den jeweiligen Mittelwerten sind relativ groß.

Daten des letzten und ersten Frostes und Anzahl der frostfreien Tage in Osnabrück-Haste

Jahr	letzter Frost	erster Frost	frostfreie Zeit in Tagen	Jahr	letzter Frost	erster Frost	frostfreie Zeit in Tagen
1954	18. 4.	16. 11.	211	1964	7. 4.	20. 10.	195
1955	23. 5.	19. 10.	158	1965	21. 5.	10. 10.	141
1956	22. 4.	1. 11.	192	1966	15. 4.	29. 10.	196
1957	8. 5.	21. 11.	196	1967	4. 5.	8. 11.	187
1958	14. 4.	11. 11.	210	1968	12. 4.	14. 11.	215
1959	22. 4.	8. 10.	168	1969	20. 4.	6. 11.	199
1960	3. 5.	8. 11.	188	1970	14. 4.	24. 10.	192
1961	31. 3.	5. 11.	218	1971	30. 4.	5. 10.	157
1962	4. 6.	1. 11.	149	1972	25. 4.	3. 10.	160
1963	5. 5.	29. 10.	176	1973	22. 4.	12. 10.	172
		Mittel	187			Mittel	181

20jähriges Mittel: 184 Tage

Die frostfreie Zeit umfaßt die weite Spanne zwischen 141 (1965) und 218 Tagen (1961).
SCULTETUS (1971) gibt für Osnabrück folgende Mittelwerte an: letzter Frost: 4. Mai, erster Frost: 17. Oktober, frostfreie Zeit: 165 Tage (Zeitraum: 1931–1960).

In Osnabrück-Haste kann gelegentlich noch bis Anfang Juni mit Schadenfrösten gerechnet werden.

In klaren ruhigen Nächten spielt sich, wie schon angedeutet wurde, eine Temperaturschichtung ein in dem Sinne, daß infolge Ausstrahlung die Luft direkt über dem Erdboden kalt ist und zur Höhe hin die Temperatur schnell zunimmt. Die am Boden wachsenden Pflanzen können durch Strahlungsfröste besonders gefährdet sein.

Die Temperaturmessung zur Erfassung des „B o d e n f r o s t e s“ erfolgt 5 cm über dem Erdboden.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Bodenfrostfreie Zeit in Tagen in Osnabrück-Haste

Jahr	Zahl d. Tage	Zeitspanne	Jahr	Zahl d. Tage	Zeitspanne
–	–	–	1964	185	10. 4. – 13. 10.
–	–	–	1965	121	21. 5. – 20. 9.
1956	139	19. 5. – 6. 10.	1966	178	30. 4. – 20. 10.
1957	144	9. 5. – 1. 10.	1967	152	19. 5. – 19. 10.
1958	170	4. 4. – 22. 10.	1968	151	20. 5. – 19. 10.
1959	149	5. 5. – 2. 10.	1969	152	30. 4. – 30. 9.
1960	163	4. 5. – 15. 10.	1970	164	2. 5. – 16. 10.
1961	194	9. 4. – 21. 10.	1971	134	4. 5. – 16. 9.
1962	140	5. 6. – 22. 10.	1972	157	28. 4. – 3. 10.
1963	153	8. 5. – 7. 10.	1973	148	16. 5. – 12. 10.
Mittel	157		Mittel	154	

18jähriges Mittel: etwa 155 Tage

Die bodenfrostfreie Zeit ist wesentlich kürzer als die frostfreie Zeit, gemessen in 2 m Höhe. Die Differenz zwischen beiden Mittelwerten ist beachtlich. Sie umfaßt in Osnabrück-Haste fast 30 Tage. RÖTSCHKE (1970) teilt mit, daß für die Zeit von 1946–1969 in Osnabrück im Durchschnitt etwa 150 bodenfrostfreie Tage gezählt wurden und daß der 11. Mai und der 8. Oktober als mittlere Termine für den letzten und ersten Bodenfrost anzusehen sind.

Sehr unterschiedlich treten in den einzelnen Jahren die Frost- und Eistage auf. An Frosttagen liegt wenigstens ein Tageswert unter O° C, der Höchstwert kann die O° C-Grenze überschreiten. An Eistagen zeigt das Thermometer nur Werte unter dem Gefrierpunkt an. Die Zahl der Eistage ist jeweils in der Summe der Frosttage enthalten.

Zahl der Frosttage, Eistage und Tage mit Bodenfrost in Osnabrück-Haste

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Frosttage (1954–1963)	17,9	16,3	11,0	3,8	0,8	0,1	–	–	–	0,6	5,4	12,3	68,2
Frosttage (1964–1973)	16,2	14,0	12,5	4,4	0,1	–	–	–	–	2,1	8,2	14,2	71,7
Eistage (1954–1963)	8,7	8,7	1,1	–	–	–	–	–	–	–	0,3	5,3	24,1
Eistage (1964–1973)	7,5	5,2	1,6	–	–	–	–	–	–	–	2,1	6,0	22,4
Tage mit Bodenfrost 1956–1963	18,9	19,5	16,0	8,4	2,5	0,1	–	–	–	3,4	9,4	18,3	96,5
Tage mit Bodenfrost 1964–1973	21,1	18,5	18,6	9,5	1,7	–	–	–	0,3	5,7	12,5	18,5	106,4

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Jahressummen für Frosttage, Eistage und Tage mit Bodenfrost

Jahr	Frost-tage	Eis-tage	Tage mit Bodenfrost	Jahr	Frost-tage	Eis-tage	Tage mit Bodenfrost
1954	54	29	nicht erm.	1964	85	29	106
1955	87	34	nicht erm.	1965	79	26	127
1956	83	33	107	1966	68	27	93
1957	30	8	83	1967	42	11	89
1958	70	4	90	1968	81	24	114
1959	68	14	98	1969	96	34	117
1960	59	14	83	1970	83	32	107
1961	47	16	81	1971	63	16	101
1962	83	22	107	1972	66	14	100
1963	101	67	122	1973	54	11	112
Mittel	68,2	24,1	96,4	Mittel	71,7	22,4	106,6

Die Sommermonate Juni, Juli und August sind allgemein in Osnabrück frostfrei, im Mai und September können durchaus Schadenfröste auftreten.
Mittelwerte von etwa 2 Jahrzehnten für Osnabrück sind nach ROTSCHKE (1970): 74,7 Frosttage und 22,9 Eistage (jeweils 1952–1969) und 103,3 Tage mit Bodenfrost (1946–1969).

S o m m e r t a g e und T r o p e n t a g e verteilen sich im wesentlichen auf die Monate Mai bis August, doch können auch im April und September kürzere warme Abschnitte auftreten. Die Tageshöchsttemperatur erreicht an einem Sommertag mindestens 25° C, an einem Tropentag mindestens 30° C. Die Summe der Sommertage erfaßt zugleich die Zahl der Tropentage.

Mittlere Zahl der Sommertage und Tropentage

	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Jahr
Sommertage 1954–1963	–	0,4	1,3	5,1	5,4	4,8	2,9	0,1	20,0
Sommertage 1964–1973	0,1	0,6	2,2	6,1	7,9	7,0	1,8	–	25,7
Tropentage 1954–1963	–	–	–	0,5	1,2	0,6	6,1	–	2,4
Tropentage 1964–1973	–	0,1	0,1	0,7	1,8	1,3	0,1	–	4,1

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Jahreswerte für Sommer- und Tropentage

Jahr	Sommer-tage	Tropen-tage	Jahr	Sommer-tage	Tropen-tage
1954	16	2	1964	34	8
1955	23	2	1965	12	–
1956	13	–	1966	22	2
1957	20	5	1967	22	–
1958	18	1	1968	29	2
1959	52	7	1969	35	7
1960	10	–	1970	22	2
1961	22	4	1971	31	4
1962	8	–	1972	17	5
1963	18	3	1973	33	11
Mittel	20,0	2,4	Mittel	25,7	4,1

Die langjährigen Durchschnittssummen für Osnabrück sind 19,1 Sommertage (1952–1969) und etwa 2 Tropentage (RÖTSCHKE 1970). Das zurückliegende Jahrzehnt ist durch eine hohe Zahl an Sommer- und Tropentagen ausgezeichnet. Die Wärme eines Sommers kann an der Zahl der Sommertage abgeschätzt werden. Im Jahre 1959 haben wir z. B. 52 und 1960 10 Sommertage ermittelt.

Der mittlere jährliche Temperaturverlauf gibt begrenzt Auskunft über die Verbreitung von Wildpflanzen und über mögliche Anbau-Areale für unsere Kulturpflanzen. Es müssen bestimmte Schwellenwerte erreicht werden. Hier ist die Summe der Tage mit einer mittleren Temperatur von mindestens 5° C und von 10° C von Bedeutung. So verlangt z. B. die Fichte mehr als 110 Tage mit mindestens 5° C und mehr als 50 Tage mit mindestens 10° C. Bei der Eiche sind die entsprechenden Werte 170 und 115 Tage (HAUDE, Wetter und Klima). In der Zone des Hauptgetreideanbaues in Europa, die sich von Frankreich über Deutschland und Polen nach Rußland erstreckt, betragen die Zahlen der betreffenden Tage mehr als 200 bzw. mehr als 140.
In der Summe der Tage mit mindestens 5° C sind die Tage mit mindestens 10° C eingeschlossen.

Mittlere Zahl der Tage mit einer Durchschnittstemperatur von mindestens 5° C und 10° C in Osnabrück-Haste 1954–1973

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Tage mit mehr als 5° C	5,2	6,1	13,8	22,6	30,7	30,0	31,0	31,0	30,0	28,5	16,1	8,9	253,9
Tage mit mehr als 10° C	0,1	0,6	2,2	8,4	22,5	29,3	30,0	31,0	26,8	15,1	2,9	0,5	169,4

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Summe der Tage mit einer mittleren Temperatur von mindestens 5° C und 10° C

Jahr	Tage mit mehr als 5° C	Tage mit mehr als 10° C	Jahr	Tage mit mehr als 5° C	Tage mit mehr als 10° C
1954	267	171	1964	238	159
1955	248	166	1965	244	144
1956	249	172	1966	253	194
1957	278	174	1967	262	181
1958	245	189	1968	242	183
1959	274	184	1969	239	183
1960	270	179	1970	238	172
1961	283	189	1971	262	176
1962	246	157	1972	250	135
1963	250	174	1973	249	157
Mittel	261,0	175,5	Mittel	247,7	168,4

Im Durchschnitt sind im Raum Osnabrück nördlich des Teutoburger Waldes 245–260 Tage mit mindestens 5° C und 160–175 Tage mit mindestens 10° C zu erwarten.

Die Härte eines Winters läßt sich durch bestimmte Werte kennzeichnen, etwa durch die Kältesumme und die Zahl der Frosttage. Kältesummen sind durch Addition sämtlicher Tagesmittel der Temperaturen, die unter 0° C liegen, zu errechnen. Für die nachstehende Zusammenstellung gilt als Winter die Zeit vom 1. Oktober bis 31. März.

Kältesummen und Frosttage in Osnabrück-Haste

Winter	Kältesumme in ° C	Zahl der Frosttage	Winter	Kältesumme in ° C	Zahl der Frosttage
1954/55	142,7	73	1964/65	92,7	79
1955/56	268,7	72	1965/66	134,4	70
1956/57	40,9	35	1966/67	39,2	39
1957/58	69,6	66	1967/68	88,5	65
1958/59	45,0	49	1968/69	118,6	88
1959/60	87,3	61	1969/70	181,9	89
1960/61	33,9	34	1970/71	151,2	56
1961/62	118,1	77	1971/72	71,4	63
1962/63	433,9	100	1972/73	34,8	53
1963/64	157,1	79	1973/74	37,7	34

Deutlich ist zu erkennen, daß der Winter 1962/63 mit einer Kältesumme von 433,9° C und 100 Frosttagen besonders hart gewesen ist. Die vergangenen drei Winter waren relativ milde.
RÖTSCHKE (1970) gibt folgende Rangfolge an, wenn die Kältesumme

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

als Kriterium für die Winterhärte genommen wird: 1939/40: -530° C, 1946/47: -497° C, 1962/63: -452° C.

2.3. Relative Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchtigkeit ist ein bedeutendes Klimaelement. Der gasförmige Wasserdampf kann z. B. in g je m^3 Luft oder als Partialdruck (Anteil des Dampfdruckes am gesamten Luftdruck in Torr oder mm QS) angegeben werden. Als relative Luftfeuchtigkeit gilt das Verhältnis der vorhandenen Wasserdampfmenge zu der bei einer bestimmten Temperatur möglichen Sättigungsmenge in Prozent. Die Differenz zwischen dem maximal möglichen und dem tatsächlich vorhandenen Wasserdampfgehalt ist das Sättigungsdefizit der Luft.

Mittlere relative Luftfeuchtigkeit in % in Osnabrück-Haste

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1954–1963	84,8	83,0	78,9	76,1	75,4	74,7	80,3	82,7	83,2	86,4	87,2	87,5	81,7
1964–1973	87,3	84,9	79,3	78,8	75,8	76,1	79,3	78,8	83,2	85,8	88,2	87,8	82,1
							Osnabrück						
1881–1905 1909–1930	88	86	83	77	74	75	78	80	83	86	88	89	82

Jahreswerte der relativen Luftfeuchtigkeit in %

Jahr	relative Luftfeuchtigkeit %	Jahr	relative Luftfeuchtigkeit %
1954	84,2	1964	82,6
1955	84,7	1965	81,7
1956	80,8	1966	82,5
1957	80,3	1967	80,9
1958	82,0	1968	84,9
1959	77,2	1969	83,6
1960	79,5	1970	83,0
1961	81,3	1971	79,7
1962	85,0	1972	82,0
1963	82,1	1973	80,2
Mittel	81,7	Mittel	82,1

Die Mittelwerte für Osnabrück betragen 82 %, wenn die Zeitabschnitte 1881–1905 und 1909–1930, 80,2 %, wenn die Jahre 1952–1966 für die Berechnung herangezogen werden (RÖTSCHKE 1970). Die Wetterwarte Osnabrück errechnete für das Jahrzehnt 1964–1973 81,9 %. Im Trocken-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

jahr 1959 wurde in Osnabrück-Haste eine mittlere jährliche Luftfeuchtigkeit von nur 77,2 % errechnet. In diesem Jahr wurden 373,7 mm Niederschlag und eine durchschnittliche Jahrestemperatur von 10,0° C gemessen. Das mäßig feuchte und sehr kühle Jahr 1962 brachte folgende Werte: 85,0 % rel. Luftfeuchte, 7,7° C mittlere Jahrestemperatur und 722,6 mm Niederschlag.
Im Sommer ist die relative Luftfeuchtigkeit infolge der allgemeinen Erwärmung geringer als im Winter. Der Tagesgang ist, wenn ein etwa unveränderter Wasserdampfgehalt der Luft angenommen wird, dem Temperaturverlauf entgegengesetzt: nachts Maximalwerte (90–100 %), am Tage geringe Werte, die im Sommer unter 30 % absinken können.

2.4. Verdunstung

Diesem Abschnitt wird eine kurze Erläuterung vorangegeben. Um das Klima einer Landschaft oder eines größeren geographischen Raumes zu kennzeichnen, ist es sinnvoll, den Feuchte-Index (F) festzustellen.
Zwei Möglichkeiten seien hier genannt:

1. Errechnung der Differenz zwischen dem mittleren jährlichen Niederschlag (N) und der mittleren jährlichen potentiellen Evaporation (V) : $F_D = N-V$, jeweils in mm.
   Diese Differenz wird als die klimatische Wasserbilanz bezeichnet. Sie liegt im Bundesgebiet zwischen 100 mm (Mainzer Becken) und 400 mm (Nordseeküste).
2. Ermittlung des Quotienten:

$$F_Q = \frac{\text{N in mm}}{\text{V in mm}}$$

   Dieser Wert schwankt in Deutschland zwischen 1,2 und 2,0.

Folgende Begriffe sind voneinander zu trennen:

Evaporation: Verdunstung von einem feuchten Gegenstand, z. B. von unbewachsenem Boden.

Potentielle Evaporation: Mögliche Verdunstung von freier Wasserfläche.

Transpiration: Verdunstung durch die Pflanzen.

Evapotranspiration: Verdunstung von Boden und Pflanzenbestand.

Potentielle Evapotranspiration: Es wurde nach Vereinbarung die mögliche Verdunstung von einer kurzgehaltenen Grasnarbe mit großer Flächenausdehnung gewählt Die Jahressumme der potentiellen Verdunstung erreicht in Mitteleuropa 500–750 mm (VAN EIMERN 1971). Hingegen ist die wirkliche oder aktuelle Verdunstung wesentlich geringer (400–550 mm). Im Winter entsprechen beide Größen etwa einander, im Sommer besteht nur nach stärkeren Regenfällen Übereinstimmung. Die Evapotranspiration erreicht nur dann Höchstwerte, wenn Pflanze und Boden ausreichend mit Wasser versorgt sind.

Verdunstungsmessungen wurden bisher erst relativ selten durchgeführt. Auch in Osnabrück-Haste konnte eine solche Messung nicht erfolgen. Es ist aber möglich, durch Einsatz bestimmter Formeln Annäherungswerte für die potentielle Verdunstung (V_{pot}) zu errechnen. Eine Formel zur Abschätzung der potent. Verdunstung von landwirt-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

schaftlichen Pflanzenbeständen hat HAUDE (1955) gegeben. Sie wurde in der vorliegenden Arbeit eingesetzt.

$$V_{pot} = f \times (E - e)\ 14\ mm/Tag$$

(E – e) 14 bedeutet das um 14 Uhr bestimmte Sättigungsdefizit der Luft. Es kann aus der Temperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit um 14 Uhr bestimmt werden. Die Angabe erfolgt in Torr = mm QS.

Der Faktor f ist nach HAUDE (1955) nicht konstant. Er variiert nach Jahreszeit und Grundwasserstand. Zur Berechnung der in den folgenden Tabellen niedergelegten Werte für V_{pot} betrug f in den einzelnen Monaten bei einem Grundwasserstand von 40 cm: Jan. 0,27, Febr. 0,27, März 0,28, Apr. 0,39, Mai 0,39, Juni 0,37, Juli 0,35, Aug. 0,33, Sept. 0,31, Okt. 0,29, Nov. 0,27, Dez. 0,27.

Mittlere monatliche Summen der potentiellen Verdunstung in mm

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Osnabrück-Haste 1954–1963	6,3	8,4	23,9	51,7	72,7	82,3	71,2	65,6	54,2	30,1	12,6	7,1	486
Osnabrück-Haste 1964–1973	5,7	9,2	22,2	44,2	71,8	77,6	76,5	76,8	49,2	28,6	11,0	5,7	478
Osnabrück-Haste 1954–1973	6,0	8,7	23,0	47,9	72,2	80,0	73,9	71,2	51,7	29,3	11,8	6,4	482
Osnabrück 1955–1964 (Scultetus 1971)	8	14	26	51	74	86	83	70	57	32	15	8	524

Jahressummen der potentiellen Verdunstung in mm
Osnabrück-Haste

1954	383,5	1964	508,2
1955	433,3	1965	359,6
1956	407,3	1966	471,4
1957	519,5	1967	536,3
1958	463,0	1968	427,0
1959	747,4	1969	468,6
1960	543,0	1970	429,2
1961	515,7	1971	549,2
1962	364,9	1972	442,6
1963	482,2	1973	590,4
Mittel	486	Mittel	478

20jähriges Mittel: 482 mm

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Monatliche Werte für die potentielle Verdunstung 1954–1973

Jahr	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Summe
1954	4,29	6,18	21,67	47,89	73,28	66,42	27,65	50,16	46,00	20,68	12,07	7,16	383,5
1955	5,00	4,48	15,88	53,74	53,12	63,75	75,53	70,92	49,82	26,62	10,07	4,32	433,3
1956	8,88	0,14	26,38	35,33	101,63	53,68	60,62	45,51	37,82	14,76	11,34	11,21	407,3
1957	9,26	13,34	31,61	58,46	72,11	108,00	77,32	65,67	34,16	30,25	12,02	7,32	519,5
1958	5,21	12,74	12,26	41,73	80,15	66,56	63,88	75,47	61,91	25,81	8,34	8,96	463,0
1959	9,05	9,72	33,99	68,48	92,93	113,29	142,00	103,42	96,10	54,69	15,50	8,24	747,4
1960	4,86	11,48	26,49	60,72	87,32	97,42	85,96	62,96	55,96	25,55	16,63	7,67	543,0
1961	6,75	15,09	33,40	51,01	59,32	93,64	65,24	67,12	65,94	38,25	13,37	6,53	515,7
1962	9,13	8,48	14,70	44,15	36,82	67,82	46,45	48,64	43,18	31,23	9,23	5,02	364,9
1963	0,83	2,21	22,54	54,99	69,93	92,76	67,41	66,13	50,69	33,18	17,31	4,21	482,2
1964	3,40	13,04	17,11	52,88	83,73	78,18	101,96	76,73	53,32	19,43	4,08	4,32	508,2
1965	4,97	4,16	20,92	39,39	51,36	51,10	38,85	62,73	46,38	32,25	5,22	2,19	359,5
1966	2,32	8,69	13,89	34,59	92,27	87,43	60,48	69,70	53,72	30,89	10,91	6,56	471,5
1967	7,99	16,34	24,47	46,45	94,46	82,07	92,23	73,56	47,15	33,61	13,74	4,19	536,2
1968	4,83	8,78	3,49	79,91	45,05	65,93	65,49	54,45	35,77	18,71	10,40	4,19	427,0
1969	8,37	4,91	12,38	49,84	62,05	73,74	77,14	78,01	56,89	31,00	12,77	1,54	468,6
1970	3,32	4,40	13,10	22,85	62,91	105,97	61,53	72,24	40,83	17,98	17,82	6,21	429,2
1971	9,83	10,15	15,60	52,07	94,19	65,86	99,40	82,60	58,22	43,36	9,83	8,05	549,2
1972	6,53	13,80	34,36	29,87	56,55	57,65	74,59	72,17	38,44	34,86	9,96	13,80	442,6
1973	5,67	7,29	36,18	33,65	75,23	107,89	93,45	125,43	61,16	23,61	14,80	6,05	590,4

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Zu den Ergebnissen kann folgendes ausgesagt werden:
Die potentielle Verdunstung ist wesentlich von den jahreszeitlichen Bedingungen abhängig. Sie erreicht Höchstwerte im Juli und geringste Werte im Januar und Dezember. In den einzelnen Monaten und Jahren wurden sehr unterschiedliche Summen gemessen: 1959 747,41 mm und 1965 359,62 mm, Juli 1959 142,0 mm, Juli 1954 nur 27,65 mm. Weitere Klimawerte für die beiden Monate lassen die Zusammenhänge erkennen:

	Mittlere Temperatur °C	Mittlere relative Luftfeuchtigkeit in %	Niederschlag in mm
Juli 1959	19,6	67,6	40,3
Juli 1954	14,0	89,9	171,7

Die von SCULTETUS 1971 angegebenen Mittelwerte für den Zeitraum von 1955–1964 liegen deutlich über den in Osnabrück-Haste gefundenen 10- und 20jährigen Mitteln.

In Osnabrück-Haste betragen, falls die 20jährigen Mittelwerte für die Niederschläge (767 mm) und die potentielle Verdunstung (482 mm) genommen werden, die klimatische Wasserbilanz N – V_{pot} 285 mm und der Quotient N/V etwa 1,6. Das Klima in unserem Landschaftsraum ist daher deutlich humid.
Im Zusammenhang mit der Errechnung der potentiellen Verdunstung nach der Formel von HAUDE sind die Bodenverhältnisse in Osnabrück-Haste von Interesse. Der aus pleistozänen Sedimenten entstandene Oberboden ist ein schwach humoser lehmiger Sand: 2,2 % organ. Substanz, 10 % Ton (<0,002 mm) und 19,5 % Schluff (0,002–0,06 mm). Das Grundwasser steht tiefer als 2 m unter Flur. Unterboden und Untergrund haben eine ähnliche Korngrößenverteilung wie die Krume. Für die vorliegenden Untersuchungen war dieser Standort durchaus geeignet.

2.5. Sonnenscheindauer

Die Sonnenscheindauer wird in Stunden je Tag, Monat und Jahr gemessen. In Osnabrück-Haste begann die Beobachtung am 1. Januar 1956, so daß ein Rückblick auf 18 Jahre gegeben werden kann.
Der Sonnenscheinschreiber steht etwa 2,50 m über dem Erdboden. Er konnte nicht an einer erhöhten Stelle angebracht werden. Dieser Standort bedingt, daß an Sommerabenden vor Sonnenuntergang ein sehr

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

geringer Teil der Strahlen durch einen westlich liegenden Waldstreifen aufgefangen wird. Die so entstehende Differenz dürfte unbedeutend sein.

Die Abweichungen von den errechneten Mittelwerten sind zum Teil beträchtlich. Es sei nur auf die Jahre 1959 mit 1668 und 1968 mit nur 968 Sonnenscheinstunden hingewiesen. Die von RÖTSCHKE (1970) für den Raum Bramsche-Osnabrück angegebenen Monatssummen sind höher als die bei uns gefundenen Werte. In der Wetterwarte Osnabrück wurde für das Jahrzehnt 1964–1973 eine mittlere Jahressumme von 1420,5 Stunden gefunden. Vergleichende Beobachtungen in den kommenden Jahren sind wünschenswert.

Von der astronomisch möglichen Einstrahlung, die in einem ebenen Gelände ohne Wolkenbildung zu erwarten wäre, gelangen im Winter 10–15 %, im Sommer 35–40 % an den Erdboden. Die Werte für die möglichen Sonnenscheinstunden wurden der Arbeit von RÖTSCHKE (1970) entnommen. Die Landschaft um Osnabrück ist, verglichen mit anderen Gebieten in Nordwestdeutschland, z. B. mit den ostfriesischen Inseln, die mehr als 1600 Sonnenscheinstunden zählen können, relativ strahlungsarm.

Mittlere monatliche Summe der Sonnenscheinstunden

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Osnabr.-Haste 1956–1963	40,8	59,0	96,3	129,1	163,9	185,4	152,6	134,1	140,8	95,0	42,8	30,3	1270
Osnabr.-Haste 1964–1973	27,1	42,6	92,4	117,3	164,7	174,7	162,6	163,6	126,6	98,7	41,8	24,7	1237
Osnabr.-Haste 1956–1973	33,2	49,9	94,1	122,6	164,3	179,4	158,2	150,7	132,9	97,1	42,2	27,2	1252
Astron. mögl. Dauer in Std.	261,4	278,2	367,9	416,5	485,7	496,5	499,6	453,6	381,0	331,2	267,0	245,4	
% d. astron. mögl. Dauer n. 18jähr. Mittel	12,7	17,9	25,6	29,4	33,8	36,1	31,7	33,2	34,9	29,3	15,8	11,1	
Osnabrück 1948–1967	43,3	67,1	118,5	156,9	207,7	211,5	183,1	171,5	145,7	106,2	51,6	36,3	1500

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Jahressummen der Sonnenscheinstunden in Osnabrück-Haste

1954	–	1964	1454
1955	–	1965	1080
1956	1189	1966	1020
1957	1285	1967	1109
1958	1101	1968	968
1959	1668	1969	1078
1960	1149	1970	1333
1961	1178	1971	1535
1962	1148	1972	1328
1963	1441	1973	1466
Mittel	1270	Mittel	1237

3. Zusammenfassung

Seit 1954 werden im Versuchsbetrieb des Fachbereiches Gartenbau der Fachhochschule Osnabrück meteorologische Beobachtungen durchgeführt mit dem Ziel, Unterlagen für die Feld- und Gefäßversuche zu erhalten und zugleich einen Beitrag zur Kenntnis des Klimas im Landschaftsraum Osnabrück zu geben. Es liegen nunmehr zahlreiche Einzel- und Mittelwerte aus der Zeit von 1954–1973 vor, die mit langjährigen Werten von Osnabrück verglichen wurden. Die Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefaßt.

1. Die mittlere jährliche Niederschlagssumme von 1954–1973 (767 mm) entspricht etwa dem langjährigen Durchschnitt (774 mm), doch können die Schwankungen in den einzelnen Monaten und Jahren erheblich sein. In dem Untersuchungszeitraum standen 5 regenreichen Jahren mit mehr als 900 mm 3 Trockenjahre mit weniger als 600 mm gegenüber.
   Das Sommerhalbjahr empfängt mehr Niederschlag als das Winterhalbjahr (420,5 bzw. 346,3 mm).
   Die Monate Juli und August bringen allgemein die höchsten Regenmengen. Im Vorfrühling ist häufig mit einer kurzen niederschlagsarmen Zeit zu rechnen.
   Typisch für das Klima in Nordwestdeutschland sind die gleichmäßige Verteilung der Niederschläge und die hohe „Regenwahrscheinlichkeit".
   Jährlich sind etwa 20 Tage mit mindestens 10 mm und 200 Tage mit mindestens 0,1 mm Niederschlag zu erwarten.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

2. Die mittlere Jahrestemperatur von 1954–1973 (8,9° C) lag – vor allem bedingt durch milde Herbstmonate – über dem Durchschnitt früherer Jahrzehnte in Osnabrück:
   1881–1940 8,3° C, 1881–1960 8,5° C, 1931–1960 8,9° C.
   Die Tendenz der langsamen Erwärmung der bodennahen Luft wird durch weitere Daten bestätigt, u. a. durch eine relativ lange frostfreie und bodenfrostfreie Zeit vom Frühjahr bis zum Herbst und eine geringe Zahl von Frosttagen.
   Aus dieser Erscheinung darf wegen der verhältnismäßig kurzen Beobachtungszeit noch nicht auf eine etwaige Klima-Änderung geschlossen werden.
   Zwar können die Temperaturen in den einzelnen Jahren stark schwanken, doch weisen Extremwerte und monatliche Schwankungsbreiten auf ein ausgeglichenes Klima hin.
3. Auch die relative Luftfeuchtigkeit ist ein bedeutsames Klima-Element. Sie ist in den einzelnen Jahren und Monaten sehr von den jeweiligen Temperaturen und von den Niederschlagsverhältnissen abhängig. Das Mittel der Jahre von 1954–1973 (81,9 %) gleicht etwa dem Durchschnitt vieler Jahrzehnte in Osnabrück. Der Schwankungsbereich in Osnabrück-Haste lag zwischen 77,2 % (1959) und 85,0 % (1962). Der Tagesgang ist dem Temperaturverlauf entgegengesetzt: An Sommertagen kann die relative Luftfeuchtigkeit bis unter 30 % absinken, nachts werden Werte von 95–100 % erreicht.
4. Zur Abschätzung der potentiellen Verdunstung ist die Formel von HAUDE (1955) gewählt worden:

$$V_{pot} = f \times (E - e)\ 14\ mm/Tag$$

   Das jeweils um 14.28 Uhr MEZ aus Temperatur und Luftfeuchtigkeit bestimmte Sättigungsdefizit wurde mit einem Faktor multipliziert, um V_{pot} annähernd zu ermitteln.
   Die potentielle Verdunstung unterliegt in den einzelnen Jahreszeiten erheblichen Differenzen. Sie erreicht Höchstwerte im Juli und sehr geringe Werte im Januar und Dezember.
   Im 20jährigen Mittel beträgt in Osnabrück-Haste die klimatische Wasserbilanz N – V_{pot} 767 – 482 mm = 285 mm, der Quotient N/V_{pot} etwa 1,6. Der Landschaftsraum Osnabrück ist zum gemäßigt humiden Klimabereich zu rechnen.
5. Die Sonnenscheindauer wurde in Stunden je Tag, Monat und Jahr gemessen. Sie betrug im Durchschnitt von 18 Jahren (1956–1973) 1250 Stunden. Die Unterschiede innerhalb dieses Zeitraums waren beträchtlich: 1959 wurden 1668, 1968 968 Sonnenscheinstunden gezählt. Die Landschaft um Osnabrück ist, verglichen mit einigen anderen Standorten in Nordwestdeutschland, relativ strahlungsarm.
6. Die in der vorliegenden Arbeit zusammengestellten Werte aus 2 Jahr-

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

zehnten ermöglichen eine Beurteilung der klimatischen Bedingungen in Osnabrück. Der wechselhafte Wetterablauf in den einzelnen Monaten und Jahren sowie die häufigen kühlen, niederschlagsreichen Sommer und die milden Winter kennzeichnen ein vorwiegend atlantisch bestimmtes Übergangsklima. Nur in wenigen Jahren, besonders 1959, schwächer erkennbar 1955, 1964 und 1971, war die Witterung vorübergehend kontinental geprägt.
Das Klima ist für Landwirtschaft, Gartenbau und Waldbau als günstig anzusehen.

Literatur

EIMERN, J. VAN (1971): Wetter- und Klimakunde für Landwirtschaft, Garten- und Weinbau. – Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

HAUDE, W.: Wetter und Klima. – Die Natur als Grundlage, Heft **3**. – Landbuch-Verlag, Hannover.

– (1955): Zur Bestimmung der Verdunstung auf möglichst einfache Weise. – Mitt. Dt. Wetterdienst, **2**, Nr. 11.

NIEMANN, J. (1962): Ein Beitrag zur Untersuchung des Großklimas im Landschaftsraum Osnabrück. – Veröff. naturw. Ver. Osnabrück, Bd. **30**, S. 138–161, Osnabrück.

– (1965): Zweiter Beitrag zur Untersuchung des Großklimas im Landschaftsraum Osnabrück. – Veröff. naturw. Ver. Osnabrück, Bd. **31**, S. 116–136, Osnabrück.

– (1968): Ergebnisse meteorologischer Untersuchungen 1965, 1966, 1967 in Osnabrück-Haste. – Veröff. naturw. Ver. Osnabrück, Bd. **32**, S. 177–187, Osnabrück.

RÖTSCHKE, M. (1970): Klima und Wetter. Stadt und Kreis Osnabrück. – Veröff. naturw. Ver. Osnabrück, Bd. **33**, S. 226–315, Osnabrück.

SCULTETUS, H.-R. (1971): Klima und Boden als Standortfaktoren in der Landwirtschaft. Teil 1: Das Klima Nordwestdeutschlands unter besonderer Berücksichtigung des Weser-Ems-Gebietes. – Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: 3

Autor(en)/Author(s): Niemann Johannes

Artikel/Article: Ergebnisse 20jähriger meteorologischer Untersuchungen in Osnabrück-Haste 151-174