

BERICHTE DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT DER OBERLAUSITZ

Band 13

Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 13: 129-136 (2005)

ISSN 0941-0627

Manuskriptannahme am 17. 6. 2002
Erschienen am 8. 12. 2005

Vortrag zur 12. Jahrestagung der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz am 2. März 2002 in Görlitz

Das Klima der Oberlausitz

Von GÜNTHER FLEMMING

Mit 1 Karte

Zusammenfassung

Bei der Darstellung des Klimas werden die unbeeinflussbaren Effekte (Lage, Meereshöhe, Relief) von den beeinflussbaren (Luftqualität, Wald- und Stadteinfluss) unterschieden. Innerhalb Deutschlands weist das Klima der Oberlausitz relativ kalte Winter auf. Im Vergleich zu Westsachsen sind die Winter ebenfalls kälter und die Niederschlagsmenge meist größer, häufig wehen die starken südlichen bis östlichen "Böhmischen Winde". Innerhalb der Oberlausitz prägen das Klima im Süden das relativ hohe, oft in die Wolken ragende Zittauer Gebirge, im Norden der Wald- und Wasserreichtum. Für die Zukunft werden eine Temperaturzunahme besonders im Frühling, eine Niederschlagsabnahme im Sommer und eine Niederschlagszunahme im Winter erwartet. Dadurch wächst die Gefahr von Sommertrockenheit vor allem im niederschlagsarmen Norden.

1. Einführung

Über das Klima von Sachsen erschien kürzlich eine zusammenfassende Darstellung (FLEMMING 2001, dort auch ausführliche Literaturangaben). Sie schließt auch die Oberlausitz ein. Um jedoch dem speziell an der Oberlausitz interessierten Leser entgegenzukommen, soll in thesenhafter Kürze - ohnehin unter Verzicht auf Karten und Tabellen - das Wichtigste zusammengestellt werden.

Zur Methode der vorliegenden Darstellung seien einige Grundsätze genannt:

Hauptgesichtspunkt ist die Unterscheidung zweier Betrachtungsstufen. Diese Zweiteilung soll das Verständnis des Klimas erleichtern und die Möglichkeiten zur bewussten Gestaltung des Klimas verdeutlichen. In der ersten Stufe werden jene Eigenschaften des Klimas untersucht, die vom Menschen nicht beeinflusst werden können (Basisklima). Sie beruhen auf geographischer Lage, Meereshöhe und Relief. Gehölze und Siedlungen bleiben unberücksichtigt, es wird lediglich Kurzgras als Standardvegetation vorausgesetzt.

In der zweiten Betrachtungsstufe kommen dann die Einflüsse der Gehölze und Wälder, Siedlungen und Städte hinzu (Zustandsklima). Hier liegen die Möglichkeiten der bewussten Klimagegestaltung durch den Menschen. Der Einfluss der Gehölze auf das bodennahe Klima ist hinreichend bekannt. Bewaldungskarten stellen gleichsam latente Klimakarten dar. An der Waldoberfläche sind Strahlungsbilanz und Verdunstung erhöht, im Waldesinneren verringern

sich Strahlung, Windgeschwindigkeit, Verdunstung und (in Bodennähe) meist auch die Tagestemperaturschwankung stark. Der Windschwächungseffekt reicht noch einige 100 m seitlich über den Wald hinaus ins Freiland. In ähnlicher Weise wie das Waldklima sind auch die Eigenschaften des Stadtklimas - z. B. die "Wärmeinsel" - bekannt. Ferner gehört die Luftqualität - soweit anthropogen bestimmt - in diese zweite Betrachtungsstufe.

Zwei Beispiele für die Gegenüberstellung der beiden Betrachtungsstufen seien erwähnt: Die mittlere Temperatur beträgt in den Städten der Oberlausitz etwa 8 bis 8,5 °C und setzt sich aus 7,5 bis 8 °C des unbeeinflussbaren Naturangebots und rund 0,5 °C der anthropogenen Wärmeinsel zusammen. Beim Kohlendioxidgehalt der Luft von 0,04 % stellen 0,03 % den unbeeinflussten Grundwert dar, 0,01 % treten als anthropogen bedingt hinzu.

Beim Niederschlag werden nicht nur - wie bisher meist üblich - die unkorrigierten Werte betrachtet, sondern die Korrekturen des Messfehlers zumindest pauschal berücksichtigt. Infolge von Verlusten durch Winddrift und Verdunstung zeigt der Niederschlagsmesser zu wenig an, im Mittel bei Regen um 10 %, bei Schnee um 25 bis 30 %. Allerdings hängt der Fehler stark von den örtlichen Windschutzverhältnissen an der Messstelle ab.

Es genügt nicht, den Raum der Oberlausitz isoliert zu betrachten. Dem Verständnis des Klimas der Oberlausitz dient auch eine Einordnung des Gebiets innerhalb Deutschlands sowie innerhalb Sachsens.

Die Luftqualität gehört als atmosphärische Eigenschaft zum Klima und darf nicht willkürlich - wie das verwaltungsmäßig und organisatorisch leider oft geschieht - von ihm getrennt werden. Klimakarten von Sachsen werden z. Z. neu vom Deutschen Wetterdienst bearbeitet, einige - auch thematisch spezielle - liegen veröffentlicht vor (Einzelheiten bei FLEMMING 2001).

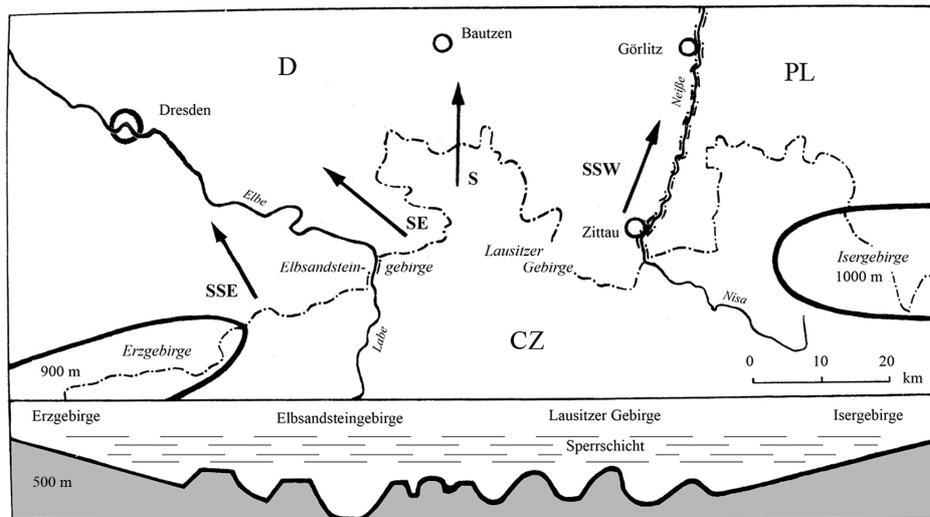
2. Grundstruktur des Klimas in der Oberlausitz

Stau- und Föhnerscheinungen: Bei Windrichtungen aus dem Nord- und Westsektor ergeben sich im Lausitzer Bergland und dem Gebirgsvorland Staueffekte mit vermehrtem Niederschlag, stärkerer Bewölkung und verringerter Globalstrahlung, bei Winden aus dem Südsektor Föhneffekte mit verringertem Niederschlag, schwächerer Bewölkung und erhöhter Globalstrahlung. Im Winterhalbjahr weisen bei Winden aus dem Südsektor die relativ hoch gelegenen südlichen Grenzregionen oft vermehrte Bewölkung auf. Die Stau- und Föhnerscheinungen sind aber schwächer als in den meisten anderen Gebirgen Mitteleuropas, weil die Berge 600 m Höhe nur selten überschreiten.

"Böhmischer Wind": Mit dem Föhn verwandt (flacher bzw. kalter Föhn) ist der "Böhmische Wind", der im Winterhalbjahr als starker und böiger Wind aus Ost-südost bis Süd-südwest beobachtet wird, wenn weiter südöstlich hoher Luftdruck herrscht. Es ergeben sich Kanalisierungen der Windrichtung und Erhöhungen der Windgeschwindigkeit als "Düseneffekt" zwischen den flankierenden höheren Gebirgen, d. h. dem Erzgebirge und dem Isergebirge, insbesondere in den Flusstälern und in den Lücken zwischen Bergmassiven. Hinzu kommen - stark vereinfacht ausgedrückt - vertikale Düseneffekte zwischen Sperrschichten (Temperaturinversionen) in einigen hundert Metern Höhe und der Erdoberfläche. Karte 1 zeigt die Strömungsverhältnisse in stark schematisierter Form. Analogien finden sich in Mitteleuropa z. B. in den Lücken zwischen Schwarzwald und Alpen oder zwischen Alpen und Karpaten.

Vertikale Struktur des Klimas: Die Hauptwolkenzone beginnt in der Oberlausitz in etwa 550 m Höhe, die ersten Anzeichen dafür gibt es schon ab 450 m. In der Hauptwolkenzone herrschen hohe Luftfeuchte und häufiger Nebel. Falls Wald vorhanden ist, treten dazu als Folgeerscheinungen Nebelniederschlag und Spurenstoffdeposition aus Nebel. Jedoch bleiben die meisten Berge des Lausitzer Berglandes unterhalb der Hauptwolkenzone. Eine Ausnahme bildet das Zittauer Gebirge mit Lausche (793 m, höchster rechtselbischer Berg Deutschlands)

und Hochwald (744 m). Ähnlich niedrige Untergrenzen der Hauptwolkenzone finden sich in Nordwestdeutschland, deutlich höhere (um 1000 m Meereshöhe) in Süddeutschland.



Karte 1 „Böhmischer Wind“: Starke, böige Kaltluftströmung unterhalb einer Sperrschicht zwischen Iser- und Erzgebirge. Stark schematisiert (FLEMMING, G., Klima – Umwelt – Mensch, Fischer-Verlag Jena 1979)

Mittelmeerzyklonen: Nicht selten ziehen Tiefdruckgebiete vom Mittelmeer über Slowenien, Österreich, Ungarn, die Slowakei und Polen nordost- und nordwärts. Sie bringen viel Wasserdampf mit und verursachen starke Regenfälle. Davon wird die Oberlausitz häufig mitbetroffen (extremes Hochwasser z. B. 1997).

Klimaunterschiede auf kleinstem Raum: Im Zittauer Gebirge bewirkt das sehr kräftige Relief entsprechend starke kleinräumige Klimaunterschiede, z. B. zwischen den Seiten eines Felsens oder zwischen Schluchten und Gipfeln. Ähnliches findet sich - stärker ausgeprägt - in der Sächsischen Schweiz und im Adersbach-Wekelsdorfer Felsgebiet (Teplicko-Adršpašské Skály, 40 km ost-südöstlich vom Riesengebirge).

3. Einordnung der Oberlausitz in Deutschland

Globalstrahlung: Innerhalb der ersten Betrachtungsstufe sei zuerst die Globalstrahlung bzw. Solarstrahlung besprochen. Sie nimmt in Deutschland von Norden nach Süden um etwa 20 % zu, außerdem - viel schwächer - von West nach Ost. Die Oberlausitz liegt ungefähr in der Mitte zwischen Nord und Süd, ferner im Osten, und erhält entsprechend mittlere bis ganz leicht überdurchschnittliche Strahlungssummen. Analoges gilt für die Sonnenscheindauer. Die Reduktion der Globalstrahlung in den höheren Berglagen durch vermehrte Bewölkung bleibt geringfügig.

Temperatur: Für die Sommertemperaturen gilt Ähnliches wie bei der Globalstrahlung, die Oberlausitz weist mittlere Werte auf. Anders im Winter: Die Wintertemperaturen nehmen in Deutschland von West nach Ost (genauer: von Westsüdwest nach Ostnordost) ab. Demnach ergeben sich für die Oberlausitz am Ostrand Deutschlands relativ niedrige Wintertemperaturen, um 2 bis 2,5 °C weniger als in Westdeutschland. Die Jahrestemperaturen sind mittel bis niedrig,

die Jahresschwankung und somit die thermische Kontinentalität erreichen hohe Beträge. Beide nehmen von Westnordwest und Nordwest nach Ost-südost und Südost zu. Die Abnahme der Temperatur im Bergland von etwa 0,58 °C/100 m (Jahresmittel) entspricht etwa den Werten für andere Mittelgebirge. Föhnige Erwärmungen sind im Allgemeinen nur schwach. In den Tälern bilden sich häufig Kaltluftseen, meist von mittlerer Intensität. Der phänologische Frühlingszug erfolgt 2 bis 3 Wochen später als in Südwestdeutschland.

Wind: Normalerweise wehen die Winde vorwiegend aus West bis Südwest als den Hauptwindrichtungen in Deutschland. Der "Böhmische Wind" (Kapitel 2) bewirkt jedoch oft ein zweites Häufigkeitsmaximum zwischen Ost-südost und Südsüdwest. Überdurchschnittlich häufige südöstliche Winde herrschen auch (s. Abschnitt 2) im Raum zwischen Schwarzwald und Alpen (Großraum Basel) und zwischen Alpen und Karpaten (Großraum Wien). Die Windgeschwindigkeit nimmt in Deutschland von der Küste (5 bis 6 m/s in 10 m Höhe) nach Süddeutschland (2 bis 3 m/s) ab, entsprechend ergeben sich für die Oberlausitz mittlere bis leicht unterdurchschnittliche Werte, im Tiefland von 3 bis 3,5 m/s. Echte, nicht dem "Böhmischen Wind" zuzuordnende Föhnwinde bleiben vorwiegend nur schwach.

Nebel und Bewölkung: Die Nebelhäufigkeit nimmt in Deutschland von Norden (60 bis 70 Nebeltage) nach Süden (45 bis 55 Nebeltage) ab, erreicht in der Oberlausitz demnach mittlere Werte. Die Bewölkung liegt geringfügig unter dem Mittelwert für Deutschland. Die Berge ragen - mit Ausnahme des Zittauer Gebirges - nur ziemlich selten in die Hauptwolken-schicht (Kapitel 2).

Niederschlag: Grundsätzlich ist Sachsen ein relativ niederschlagsarmes Land, vor allem da die westlich vorgelagerten Gebirge (Harz, Thüringer Wald, Fichtelgebirge) Regenschatten bewirken. Für die Oberlausitz ist der Regenschatteneffekt aber im Gegensatz zu Westsachsen schon abgeklungen. Mittelmeerzyklonen mit starken Niederschlägen (Kapitel 2) betreffen die Oberlausitz dagegen deutlicher als Westsachsen, obgleich schwächer als Polen. Hinsichtlich des Jahresganges des Niederschlags besteht in der Oberlausitz wie im größten Teil Deutschlands eine Doppelwelle mit dem Hauptmaximum im Juli und einem Nebenmaximum im Dezember oder Januar. Demgegenüber weisen West- und Südeuropa, z. T. auch die höheren Lagen westdeutscher Gebirge, Wintermaxima auf. Die Höhenzunahme des Niederschlags im Gebirge liegt in Sachsen mit etwa 60 mm/100 m (korrigiert 80 bis 90 mm/100 m) leicht unter den Durchschnittswerten für Deutschland mit etwa 85 mm/100 m (korrigiert 100 bis 110 mm/100 m), jedoch bleiben solche Aussagen häufig ungenau. Nebelniederschlag spielt insgesamt keine bedeutende Rolle. Infolge der niedrigen Wintertemperaturen ergeben sich in der Oberlausitz relativ lange Andauerwerte der Schneedecke. Im Tiefland liegt etwa doppelt so oft (30 bis 40 Tage) eine Schneedecke wie an der Westgrenze Deutschlands (15 bis 20 Tage).

Verdunstung: Die Oberlausitz weist innerhalb Deutschlands mit rund 500 bis 600 mm mittlere Werte auf, allerdings sind die Unsicherheiten der Verdunstungsbestimmung groß. Höhere Beträge finden sich in Süddeutschland und an der Nordseeküste, niedrigere im Trockengebiet Sachsen-Anhalts als Leewirkung des Harzes.

Luftqualität: Innerhalb der zweiten Betrachtungsstufe (Zustandsklima) sei zunächst die anthropogen verursachte Luftqualität besprochen. Hinsichtlich des Schwefeldioxids und des Stickstoffdioxids bestehen annähernd für Deutschland typische Werte. Die in der DDR-Zeit enorm überhöhten Schwefeldioxid- und Staubkonzentrationen verminderten sich im Lauf der neunziger Jahre des 20. Jahrhunderts auf größenordnungsmäßig 10% der Werte aus den achtziger Jahren. Der Ozongehalt der Luft steigt dagegen in der Oberlausitz von Jahr zu Jahr immer weiter an, erreicht aber vorläufig noch nicht die in Süd- und Westdeutschland gemessenen Beträge.

Waldeinfluss: Der Bewaldungsanteil der Oberlausitz liegt mit etwa 36 % deutlich höher als der mittlere Waldanteil Deutschlands, der 29 % beträgt. Entsprechendes gilt für die Flächenverbreitung des Waldklimas. Besonders viel Wald findet sich im Ländervergleich z. B. in Brandenburg, besonders wenig in Schleswig-Holstein.

4. Einordnung der Oberlausitz innerhalb Sachsens

Globalstrahlung: Wieder soll im Rahmen der ersten Betrachtungsstufe zuerst die Globalstrahlung besprochen werden. Die Jahressumme der Globalstrahlung beträgt in Sachsen etwa 1000 bis 1050 kWh/m². Von West nach Ost nimmt sie etwas zu. Im Erzgebirgsvorland, besonders im Raum Chemnitz, verursachen jedoch Föhninflüsse des Erzgebirges einen leichten Gewinn an Globalstrahlung, der vermutlich stärker ist als die geringfügige Zunahme von West nach Ost. In der Oberlausitz treten solche Föhneffekte wegen der geringeren Höhen der Berge nicht so deutlich auf. Im Südostteil der Oberlausitz, besonders im Raum Zittau am Fuß des verhältnismäßig hohen Zittauer Gebirges, addieren sich jedoch der leichte Föhneffekt und die West-Ost-Zunahme zu relativ hohen Werten. In Staugebieten nimmt die Globalstrahlung auf etwa 950 kWh/m² ab. Die Sonnenscheindauer beträgt etwa 1550 bis 1600 Stunden jährlich, wie bei der Globalstrahlung mit Zunahme von West nach Ost und von Stau- zu Föhngebieten.

Temperatur: Charakteristisch erscheint der Unterschied der Wintertemperaturen zwischen West- und Ostsachsen, der etwa 1 °C (-1,5 °C in der Oberlausitz gegenüber -0,5 °C in Westsachsen) beträgt. Daraus folgt für die Oberlausitz eine etwas niedrigere Jahresmitteltemperatur. Das ergibt sich auch aus den schwächeren Föhneffekten im Vergleich zum Erzgebirge sowie den niedrigen Temperaturen bei Wetterlagen mit "Böhmischen Winden". Die Jahresschwankung der Temperatur und somit die thermische Kontinentalität erreichen dementsprechend höhere Beträge als in Westsachsen, zunehmend von Westnordwest bis Nordwest nach Ost südost bis Südost.

Wind: Ostsüdöstliche bis südsüdwestliche Winde als Ausdrucksform des "Böhmischen Windes" sind für die Oberlausitz besonders im Winterhalbjahr typisch. Der "Böhmische Wind" reicht etwa bis Dresden und verursacht hier ein deutliches sekundäres Maximum für Südsüdostwinde. Die Windrichtung hängt bei großräumiger Südostströmung stärker als bei der turbulenzreicheren Nordwestströmung vom lokalen Relief ab. Föhnwinde im engeren Sinne sind nördlich des Zittauer Gebirges relativ am stärksten.

Nebel und Bewölkung: Die Nebelhäufigkeit unterscheidet sich zwischen West- und Ostsachsen nur wenig. Ähnliches gilt für den Bewölkungsgrad, der von West nach Ost nur unbedeutend abnimmt. Die Untergrenze der Hauptwolkenzone liegt in der Oberlausitz vermutlich etwa 100 m niedriger als in Westsachsen.

Niederschlag: Die Oberlausitz weist insgesamt meist mehr Niederschlag auf als Westsachsen, weil der Regenschatteneffekt der dem Land Sachsen westlich vorgelagerten Gebirge allmählich abklingt, das niederschlagsverstärkende Oberlausitzer Bergland weit nach Norden reicht und Mittelmeerzyklonen sich in der Oberlausitz häufiger auswirken als in Westsachsen (Kapitel 2). Im Westteil des Lausitzer Berglandes und seinem Vorland zeigen sich oft deutliche lokale Staueffekte.

Verdunstung: Die Angaben verschiedener Autoren zur Verdunstung widersprechen sich infolge der Schwierigkeiten der Verdunstungsbestimmung etwas, so dass gesicherte Aussagen und Vergleiche zu Westsachsen bisher kaum möglich erscheinen. Für Sachsen insgesamt werden meist 500 bis 575 mm jährlich angegeben.

Luftqualität: Am Anfang der zweiten Betrachtungsstufe soll wieder die anthropogen verursachte Luftqualität stehen. Die Konzentration des Schwefeldioxids in den grenznahen Berglagen der Oberlausitz erreicht nicht die höheren Beträge des Erzgebirgskamms infolge der hier stärkeren Zufuhr aus Nordböhmen. Die Ozonwerte liegen am Kamm des niedrigeren Zittauer Gebirges nur wenig unter denen des höheren Erzgebirges.

Waldeinfluss: Hinsichtlich des Bewaldungsgrades übertrifft die Oberlausitz Westsachsen. In Westsachsen weist der gebirgige Süden mehr Wald auf als der flache Norden, in der Oberlausitz herrschen umgekehrte Verhältnisse.

5. Klimaunterschiede innerhalb der Oberlausitz

Als prägend für das Klima in der Oberlausitz erweisen sich der Geländeanstieg von Nord nach Süd und der Wald- sowie Wasserreichtum des Nordens. Vor allem Wälder und Gehölze ermöglichen eine bewusste Beeinflussung des bodennahen Klimas. Der Wechsel von waldfreien und bewaldeten Räumen schafft entsprechende klimatische Differenzierungen. Auf die besonders starken kleinräumigen Klimaunterschiede in Felsgebieten des Zittauer Gebirges wurde schon im Kapitel 2 hingewiesen.

Globalstrahlung: Die Globalstrahlung beträgt im Tiefland etwa 1000 bis 1050 kWh/m². In Höhen von 200 bis 500 m ist sie etwas stärker, ihre Abnahme in Höhen über 550 m, am Beginn der Wolkenzone, ist gering. Die Zunahme von West nach Ost, verbunden mit leichten Föhneffekten am Zittauer Gebirge, führt zu relativ hohen Globalstrahlungswerten im Raum Zittau. Die Sonnenscheindauer erreicht analog im Ost- und Südostteil höhere Beträge als im Westteil.

Temperatur: Die Temperatur nimmt vom Tiefland mit Werten um 8,5 bis 9 °C zum Kamm des Zittauer Gebirges mit Werten um 5 °C ab. Der Ostteil des Gebiets weist die kältesten Winter und die höchste thermische Kontinentalität auf. In flachen Tälern und Tagebaugruben entstehen in klaren Nächten Kaltluftseen. Die Temperaturmaxima sind mehr an die Meereshöhe gekoppelt, die Temperaturminima mehr an das Relief. Im Seengebiet des Nordens bestehen thermische Ausgleichstendenzen, die jedoch hinsichtlich ihrer seitlichen Reichweite von den Gewässerflächen wiederum nicht überschätzt werden dürfen.

Wind: Die Windrichtung wird vor allem beim meist starken "Böhmischen Wind" durch die Talrichtung mitbeeinflusst. In Bautzen wehen z. B. häufig südliche Winde, woran das Spreetal beteiligt ist. Die Windgeschwindigkeit nimmt im Mittel vom Tiefland mit 3,5 m/s (in 10 m Höhe) zum Kamm des Zittauer Gebirges mit etwa 5,5 m/s zu, je 100 m um etwa 0,3 m/s. Föhnwinde im engeren Sinne - insgesamt wenig bedeutend - treten am stärksten nördlich des Zittauer Gebirges auf.

Nebel und Bewölkung: In den Niederungen werden 30 bis 60 Nebeltage jährlich beobachtet, am Kamm des Zittauer Gebirges 60 bis 80. Dazwischen liegt in Höhen von 200 bis 500 m ein nebelärmerer Höhenbereich. Die Unterschiede im Bewölkungsgrad sind gering, der Ost- und Südostteil weisen etwas niedrigere Werte auf als der Westteil.

Niederschlag: Der Niederschlag steigt von etwa 600 mm (korrigiert 660 mm) im Tiefland auf 800 bis 900 mm (korrigiert 900 bis 1000) in den obersten Lagen. Für den Westteil des Kamms des Zittauer Gebirges wurden auch schon Werte über 1000 mm (J. Haase, siehe SCHLEGEL & MAI 1979, korrigiert folglich über 1100 mm) genannt. Sehr charakteristisch ist der Niederschlagsreichtum im Westteil der Oberlausitz, der auf Stau beim Geländeanstieg vom Elbtal zum Bergland beruht. Hier fallen etwa 100 mm mehr Niederschlag als im Ostteil der Oberlausitz. Mit zunehmender Meereshöhe steigt der Niederschlag in der Westlausitz schneller als in der Ostlausitz. Besonders viel Niederschlag wird - abgesehen vom Zittauer Gebirge - im nur mittelhohen Valtenberggebiet gemessen. Die Wasserflächen des Nordens können zwar Schauerzellen abschwächen, ihr Einfluss auf die Jahressumme im Flächenmittel darf jedoch nicht überschätzt werden. Allerdings wird der Schwächungseffekt mit wachsender Wasserfläche (durch Umwandlung von Tagebaugruben) in Zukunft noch zunehmen. Der Nebelniederschlag spielt in der Oberlausitz fast nur am Kamm des Zittauer Gebirges eine Rolle. Die Schneedeckenhäufigkeit beträgt im Tiefland etwa 30 bis 40 Tage im Jahr und nimmt je 100 m Höhendifferenz um etwa 10 Tage zu.

Verdunstung: Über räumliche Unterschiede der Verdunstung in der Oberlausitz ist wenig Gesichertes bekannt. Möglicherweise nimmt die Verdunstung von West (etwa 550 mm) nach Ost (etwa 600 mm) zu. Der waldarme mittlere Teil weist vermutlich kleinere Werte auf als der

waldreiche Norden. Südhänge verdunsten etwas mehr als Nordhänge. Der Meereshöheneinfluss dürfte relativ schwach sein.

Luftqualität (innerhalb der zweiten Betrachtungsstufe): Der Schwefeldioxidgehalt der Luft steigt vom Tiefland zum Zittauer Gebirge an, weil von Süden und Osten grenzüberschreitende Schadstoffimporte erfolgen. Die Ozonkonzentration nimmt - wie allgemein in Gebirgen - ebenfalls vom Tiefland zum Kamm des Zittauer Gebirges zu, u. a. weil der Ozonabbau an Gebirgskämmen langsamer erfolgt als im Tiefland.

Waldeinfluss: Der waldreiche Norden weist in Bodennähe geringere Windgeschwindigkeiten auf als der waldarme mittlere Teil im Raum Bautzen-Görlitz. Im mittleren Teil kommen Gefährdungen durch Winderosion, Austrocknung und Schneeverwehung häufiger vor. Windschutzstreifen bieten hier und in den waldarmen Teilen des Berglandes Abhilfe. Andererseits bestehen im mittleren Teil und besonders in den waldarmen Bereichen des Berglandes günstige Voraussetzungen für die Nutzung der Windenergie. Für die menschliche Erholung ermöglicht der Wechsel von unbewaldeten und bewaldeten Gebieten (Reiz- und Schonklima) gute klimatologische Bedingungen.

Stadtklima: Stadtklimatologische Untersuchungen wurden für Görlitz (SÄCHSISCHE AKADEMIE FÜR NATUR UND UMWELT 1996) und Bautzen (Nitzschmann, unveröffentlicht) durchgeführt.

6. Das Klima der Zukunft

Wie allgemein bekannt, wird der zunehmende Treibhauseffekt, d. h. der Anstieg des Kohlendioxids und der anderen Treibhausgase, in den nächsten Jahrzehnten zu einer Erwärmung von etwa 1 bis 3 °C, vielleicht auch mehr, führen. Für Sachsen wurden am Landesamt für Umwelt und Geologie und in seinem Auftrag Untersuchungen zum Klimatrend (Chr. Bernhofer, E. Freydank) und zur Klimaprognose (W. Küchler) durchgeführt. Danach wird die als Trend schon vorhandene Erwärmung in Sachsen besonders das Frühjahr betreffen. Auch die Globalstrahlung und die Sonnenscheindauer werden evtl. zunehmen.

Schwieriger und entsprechend ungenauer sind Klimavorhersagen für den Niederschlag. Gegenwärtig besteht kein sehr deutlicher einheitlicher Trend für den Jahresniederschlag, jedoch eine Abnahme für den Sommerniederschlag - besonders in Nordsachsen - und eine Zunahme für den Winterniederschlag (Bernhofer, Freydank, pers. Mitt.). Zukünftig ergibt sich für Sachsen vermutlich eine ganzjährige Niederschlagsabnahme, besonders im Frühjahr und Sommer (KÜCHLER, pers. Mitt.). Die Häufigkeit des Auftretens einer Schneedecke in den unteren Berglagen wird abnehmen. Insgesamt entspricht die zukünftige Entwicklung einer leichten Annäherung an das warme sommertrockene Mittelmeerklima.

Unterstützend bei diesen Prozessen wirkt für die Oberlausitz der teils west-östliche, teils nordwestlich-südöstliche Verlauf der Gebirgskämme. Südwestliche Strömungsrichtungen nehmen gegenwärtig offenbar zu, nördliche und nordwestliche ab. Dadurch wächst die Häufigkeit föhniger Erwärmungen und Trockenheit auf der Gebirgsnordseite.

Unabhängig von der Änderung der klimatologischen Mittelwerte wird die Tendenz zu extremen Ereignissen vermutlich zunehmen. Dazu zählen Hitzewellen und Kälteperioden, Dürre und Starkniederschläge, Stürme u. a.

Am einschneidendsten für die Oberlausitz dürfte die künftige Abnahme der Sommerniederschläge in den trockenen Nordgebieten sein. Damit droht eine gefährliche Abnahme der Grundwasserneubildung. Es werden sich Dürreprobleme für die Land- und Forstwirtschaft ergeben. Im trockenwarmen Sommer des Jahres 2000 traten solche Schwierigkeiten schon auf. Der Wald könnte evtl. an die Grenzen seiner Existenzmöglichkeiten kommen. Kiefern und Eichen widerstehen der Trockenheit noch am relativ besten. Nicht auszuschließen sind auch ungünstige - aber schwer nachweisbare - Entwicklungen bei Insekten und Krankheitserregern.

Die Wintersportmöglichkeiten in den unteren Berglagen werden zurückgehen. Der Bedarf an Kühlenergie dürfte zunehmen.

Man erkennt, wie wichtig es ist, den Treibhauseffekt zu bekämpfen. An erster Stelle stehen Reduzierungen des Energieverbrauchs zur Minderung der Emission von Kohlendioxid.

Die zunehmende Ozonkonzentration lässt die chronische (weniger die akute) Gesundheitsgefährdung steigen.

Literatur

FLEMMING, G. (2001): Angewandte Klimatologie von Sachsen - Basis- und Zustandsklima im Überblick. - Tharandter Klimaprotokolle Bd. 4, Eigenverlag Technische Universität Dresden, 154 S.

SÄCHSISCHE AKADEMIE FÜR NATUR UND UMWELT IM STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDESENTWICKLUNG (1996): Das Stadtklima in Görlitz. - 36 S.

SCHLEGEL, S. & H. D. MAI (1979): Die Oberlausitz. - Geograph.-Kartograph. Anstalt Gotha/Leipzig, 204 S.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. habil. Günther Flemming
Dorfhainer Str. 6
01189 Dresden