

Mögliche Auswirkungen klimatischer Veränderungen auf die Vegetationsentwicklung in Sachsen

Frank-M. Chmielewski, Antje Müller¹⁾ und Wilfried Küchler²⁾

Zusammenfassung

Über die letzten 40 Jahre (1961-2000) haben sich in Sachsen nachweisbare klimatische Veränderungen vollzogen. Diese äußern sich in einem Anstieg der Lufttemperatur, der vor allem im Winter und Frühjahr ausgeprägt ist, sowie in einer zunehmenden Vorsommertrockenheit von April bis Juni. Verbunden mit dem Anstieg der winterlichen Lufttemperatur ist die Abnahme der jährlichen Anzahl von Frosttagen und dementsprechend die Verlängerung der frostfreien Zeit, um immerhin 17 Tage. Die thermische Vegetationszeit hat sich, hauptsächlich infolge eines früheren Vegetationsbeginns, um 9 Tage verlängert.

Phänologische Beobachtungen erlauben, die Reaktion von Pflanzen auf Klimaänderungen zu beschreiben. Die im Rahmen dieser Studie gewonnenen Ergebnisse belegen, dass die Pflanzen in Sachsen bereits auf den Klimawandel angesprochen haben. Sowohl die natürliche Vegetation als auch Obstgehölze und landwirtschaftliche Nutzpflanzen zeigen Verfrühungen im Eintritt der phänologischen Phasen, die außerordentlich gut mit den Veränderungen der Lufttemperatur korrespondieren. Sehr anschaulich ist dies in den 1990er Jahren erkennbar, die überdurchschnittlich warm waren. Dementsprechend zeitiger wurden die phänologischen Phasen der Pflanzen beobachtet.

Je früher eine Phasen im Jahresverlauf zu beobachten ist, desto stärker ist ihr Trend zur Verfrühung, wie sich beispielsweise an der Blattentfaltung der Stachelbeere (1961-2000: -12 Tage) erkennen lässt. Ursache hierfür sind die deutlich milderen Wintertemperaturen. Mit dem allmählichen Anstieg der Lufttemperatur im Jahresverlauf werden die beobachteten Verfrühungen im Phaseneintritt kleiner. Milde Witterung im Herbst, z.B. im September, kann die Blattverfärbung der Birke, Kastanie und Eiche verzögern. Auf extreme Witterungsverläufe reagieren die Pflanzen deutlich. Dies betrifft sowohl starke Temperaturanomalien als auch hohe Defizite im Niederschlag.

Entsprechend der für Sachsen vorliegenden Klimaszenarien, wird der Klimawandel bis 2050 unter Variationen weiter voranschreiten. Dies bedeutet, dass sich die Lufttemperatur im Jahresmittel um 1.6 K erhöhen wird. An diesem Anstieg sind, wie bereits schon heute beobachtet, die Winter- (+ 3.2 K), aber auch zunehmend die Sommermonate (+ 2.0 K) beteiligt. Im Frühjahr hingegen ergeben sich keine Veränderungen gegenüber den heutigen Bedingungen. Die Niederschlagshöhe kann sich in der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts um 25 mm im Jahresdurchschnitt verringern. Der Niederschlagszunahme in den drei Wintermonaten, steht eine Abnahme der monatlichen Niederschläge in der übrigen Zeit gegenüber. In der Hauptvegetationszeit von April bis Oktober wird sich die Lufttemperatur,

¹ Humboldt-Universität zu Berlin

² Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie

bei gleichzeitiger Abnahme der Niederschläge, um 1.3 K erhöhen. Dies führt zwangsläufig zu einer Verringerung der Bodenwasservorräte und somit zu allgemein schlechteren Bedingungen für das Wachstum und die Entwicklung der Pflanzen. In Sachsen wird sich dies zuerst auf den leichteren Böden im Norden des Landes bemerkbar machen.

Der prognostizierte Anstieg der Lufttemperatur in Sachsen wird zu einer Abnahme der jährlichen Anzahl von Frosttagen und damit einer weiteren Verlängerung der frostfreien Zeit (+ 13 Tage) führen. Hierbei ist von außerordentlicher Bedeutung, dass die Abnahme in der Frosthäufigkeit ausschließlich auf die Reduktion der Frühfröste zurückzuführen ist, da im Frühjahr keine wesentlichen Änderungen der Lufttemperatur prognostiziert wurden. Dies hat, wie nachfolgend noch diskutiert wird, außerordentliche Bedeutung für die Spätfrostgefährdung der Pflanzen. Die thermische Vegetationszeit wird sich gegenüber heute nochmals deutlich um einen Monat verlängern. Hieran sind zu gleichen Teilen der Vegetationsbeginn und das Vegetationsende beteiligt. Die längere Vegetationszeit wird vor allem in den tieferen Lagen bis ca. 450 m zu beobachten sein. In den Höhenlagen sind die Veränderungen hingegen nur gering.

Der Anstieg der Lufttemperatur und die klimatischen Veränderungen innerhalb der Vegetationszeit können verschiedenste Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung in Sachsen haben. Auf die zunehmend milderen Winter werden die Pflanzen mit einem zeitigeren Austrieb reagieren. Große Veränderungen in den Eintrittsterminen, sind bei den frühen Phänophasen zu erwarten. So könnte sich bis 2050 der Blühbeginn der Sal-Weide im Mittel um 27 Tage, die Blattentfaltung der Stachelbeere um 24 Tage verfrühen. Der im Frühjahr vorhandene Vorsprung in der Entwicklung wird durch die ansteigenden Sommertemperaturen teilweise wieder kompensiert. Für Obstgehölze wie die Kirsche und den Apfel werden sich damit kaum nennenswerte Veränderungen in der Länge der Reifephase ergeben. Der gesamte Entwicklungszeitraum wird lediglich nach vorn verschoben.

In Extremjahren, in denen Abweichungen der Lufttemperatur von mehr als 8 K im Januar und Februar möglich sind, wird es zu außerordentlich zeitigen Terminen der Blüte und Blattentfaltung kommen. Nach dem frühen Austrieb ist das Frostrisiko sehr hoch, so dass in solchen Jahren mit erheblichen Frostschäden an den Bäumen und Sträuchern zu rechnen ist.

Selbst in durchschnittlichen Jahren ist von einem höheren Spätfrostrisiko auszugehen. Mit der ersten markanten Erwärmung im Zeitraum 2021-2030 wird sich beispielsweise die Häufigkeit der leichten und mittleren Fröste während der Obstblüte stark erhöhen. Während der Kirschblüte nimmt sogar der Anteil der strengen Fröste unter - 4 °C noch zu. Damit ist diese Obstart sehr stark von Ertragsausfällen bedroht. Beim Apfel, der einen großen Stellenwert im sächsischen Obstanbau einnimmt, ist ebenfalls mit einer Verdoppelung der mittelschweren Fröste (-2 bis -4 °C) während der Blüte zu rechnen. Obwohl das Frostrisiko für alle Fruchtarten im weiteren Verlauf der Erwärmung abnimmt, liegt es in vielen Fällen im Zeitraum 2041-2050 immer noch höher als heute.

Ein weiterer wichtiger Aspekt im Verlauf des Klimawandels ist die Zunahme der Trockenheit in Sachsen, die sich für alle Monate von März bis November im letzten Jahrzehnt des Szenarios abzeichnet. Verschärfend kommt hinzu, dass in den Sommermonaten die Lufttemperatur, um immerhin 2 K im Durchschnitt ansteigen wird. Damit erhöht sich für die Pflanzen im Zeitraum 2041-2050 die Gefahr von Trockenstress. Die abnehmenden

Niederschläge werden sowohl für die Getreidearten als auch für die Hackfrüchte zu schlechteren Wachstums- und Entwicklungsbedingungen führen. Vor allem auf den leichteren Böden wird das Ertragsrisiko zunehmen. Mit der Intensivierung und Ausweitung der Bewässerung, bodenschonenden Maßnahmen und einer standortangepassten Bewirtschaftung kann das Ertragsrisiko minimiert werden. Die längere Vegetationszeit bietet der Landwirtschaft generell einen größeren Spielraum was Sortenwahl, Fruchtfolge und Zwischenfruchtanbau betrifft. Heute regional etablierte Kulturarten und Sorten könnten durch besser angepasste Fruchtarten ersetzt werden. Das wärmere Klima in Sachsen kann beispielsweise den Anbau von Körnermais und Wein verbessern.

Für die natürliche Vegetation gestalten sich regulative Eingriffe des Menschen wesentlich schwieriger, wenn man die lange Generationsdauer von Wäldern berücksichtigt. Trockenheit kann die individuelle Vegetationszeit von Bäumen durch vorzeitige Blattverfärbung bzw. frühen Blattfall verringern. Die Nährstoffaufnahme der Pflanzen und der Biomassezuwachs sind in trockenen Jahren sehr begrenzt, so dass sich nach extremer Trockenheit noch im Folgejahr Wirkungen an den Pflanzen nachweisen lassen, wie beispielsweise ein spärlicher Blattaustrieb im nächsten Frühjahr. Die meisten Insektenarten reagieren auf Trockenheit und Wärme mit gesteigerter Aktivität, höherer Reproduktivität und schnellerer Entwicklung. Dies stellt eine zusätzliche Gefahr für die Wälder dar. Der Forstwirtschaft ist daher zu empfehlen, beim Umbau der Wälder schon heute die langfristige Klimaentwicklung mit zu berücksichtigen. Die betrifft sowohl die standortgerechte Baumartenwahl als auch den Umbau von Reinbeständen zu Mischwaldbeständen. Einzelne trocken-heiße Jahre können Wälder kompensieren. Eine Häufung oder sogar Aufeinanderfolge mehrerer Jahre mit ausgeprägter Niederschlagsarmut wäre für die in unseren heutigen Wäldern vertretenen Baumarten nur schwer zu verkraften.