

Der Phänologische Garten Roßla – Ein Beitrag zur internationalen phänologischen Forschung

ARMIN HOCH

1 Einleitung

In Roßla, einem Ortsteil der Gemeinde Südharz, hat die Verwaltung des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) den ersten Phänologischen Garten in Sachsen-Anhalt eingerichtet.

Die Phänologie – die Lehre von den Erscheinungen – befasst sich mit den im Jahresablauf periodisch wiederkehrenden Entwicklungsvorgängen und Wachstumsphasen der Pflanzen und Tiere. Bei den Pflanzen werden die Eintrittszeiten charakteristischer Vegetationsstadien, wie z. B. Blattentfaltung, Blühbeginn oder Fruchtreife beobachtet und aufgezeichnet.

Phänologische Beobachtungen werden am natürlichen Standort und in Phänologischen Gärten durchgeführt. Die Anlage solcher Gärten ermöglicht weltweit standardisierte Beobachtungen. Phänologische Daten können vielfach genutzt werden. Praktische Anwendungsbereiche finden sich u. a. in der Land- und Forstwirtschaft, in der Medizin, im Tourismus und in der Forschung. Unter dem Gesichtspunkt des gegenwärtig stattfindenden globalen Klimawandels gewinnen phänologische Beobachtungen als Bioindikationsmethoden zum Nachweis der Klimaveränderungen und ihrer Wirkung auf die belebte Natur zunehmend an Bedeutung.

Die Einrichtung des Phänologischen Gartens eröffnet in idealer Weise die Möglichkeit, den Forschungsauftrag der Biosphärenreservatsverwaltung und das für praktische Entscheidungen notwendige Klimamonitoring zusammenzuführen (LANDESAMT ... 2011). Darüber hinaus bietet ein Phänologischer Garten beste Voraussetzungen für eine zielgerichtete Umweltbildung. Mitarbeiter des Landesamtes für Umweltschutz haben parallel zum Phänologischen Garten am Ortsrand von Roßla eine Klimamessstation errichtet und damit nicht nur die Voraussetzungen für die Verknüpfung phänologischer und meteorologischer Daten geschaffen, son-

dern auch zu einer Aufwertung der Region beigetragen, indem nun zukünftig rund um die Uhr wichtige Klimadaten am Standort Roßla für die Region erhoben werden und damit unentgeltlich zur Verfügung stehen.

2 Zur Geschichte der Phänologie

Phänologische Beobachtungen haben eine sehr lange Tradition. Aus Japan sind Beobachtungen zum Eintritt der Kirschblüte aus dem Jahre 705 überliefert. Mit wissenschaftlichem Hintergrund ermittelte Carl von Linné in den Jahren zwischen 1750 und 1752 an 18 verschiedenen Orten in Schweden phänologische Daten an verschiedenen Pflanzenarten.

Im Jahr 1781 entstand das erste internationale phänologische Beobachtungsnetz der wissenschaftlichen Gesellschaft „Societas Meteorologica Palatina“ mit Sitz in Mannheim.

Bis 1792 erfolgten in über 30 Stationen in einem Gebiet von Nordamerika bis zum Ural und von Grönland bis zum Mittelmeer meteorologische und phänologische Beobachtungen.

Einen deutlichen Aufschwung nahm die Phänologie im Jahr 1881 mit der Veröffentlichung einer phänologischen Karte zum Frühlingsseintritt in Mitteleuropa. Seit 1884 werden in Deutschland phänologische Aufzeichnungen nach einheitlichen Richtlinien durchgeführt. Im „Phänologischen Reichsdienst“ zwischen 1922 und 1944 meldeten etwa 10.000 Beobachter ihre Daten nach einheitlicher Anweisung an eine auswertende Stelle. Im Jahr 1957 wurde das Beobachtungsnetz „International Phenological Gardens of Europe“ (IPG) gegründet.

In den 1990er Jahren stieg die weltweite Nachfrage nach Indikatoren zur Beurteilung der Auswirkungen von Klimaveränderungen. Damit verbunden ist die gegenwärtig stark ansteigende Zahl der Phänologischen Gärten.

3 Bedeutung phänologischer Beobachtungen

Phänologische Beobachtungen sind Indikatoren für den Nachweis der Klimaveränderungen in der Biosphäre. Sie können auf anschauliche und leicht verständliche Weise aufzeigen, welche Auswirkungen diese Veränderungen auf die Entwicklungszyklen von Pflanzen haben. So werden beispielsweise verkürzte oder verlängerte Vegetationszeiten und verschobene Termine des Blühbeginns oder der Fruchtreife festgestellt. Aus dem Verhalten der Pflanzen lassen sich Rückschlüsse auf die klimatischen Verhältnisse am Standort ziehen und somit lokale Auswirkungen globaler Klimaveränderungen nachweisen. Die Forschungsergebnisse sind Bestandteil der Entscheidungsgrundlagen für Programme und Pläne zur Anpassung an den Klimawandel.

In der Landwirtschaft werden phänologische Daten z. B. für die Erstellung von Anbauplänen, Festlegung der Fruchtfolge oder Sortenwahl und Feststellung optimaler Zeitpunkte zur Schädlingsbekämpfung genutzt. Im Obstbau spielt die Fruchtreife zur Erstellung von „Pflückkalendern“ eine Rolle. Imker interessiert der Blühbeginn der Pflanzen. Die Forstwirtschaft benötigt lokalklimatische Beobachtungen für die waldbauliche Arbeitsplanung und die Auswahl von Gehölzarten und Herkünften. Touristische Planungen richten sich oftmals nach bestimmten Entwicklungsstadien der Pflanzen- und Tierwelt, wie z. B. dem Höhepunkt der Obstbaumblüte oder der herbstlichen Laubfärbung. Mit der Pollenflugvorhersage gewinnt die Phänologie praktische Bedeutung im medizinischen Bereich.

Im Rahmen der Umweltbildung ist es durch phänologische Beobachtungen möglich, anhand praktischer Erfahrungen Wissen über die Natur und ökologische Zusammenhänge zu vermitteln.

4 Phänologische Gärten als Bestandteil phänologischer Beobachtungsnetze

Phänologische Beobachtungen an Pflanzen werden an ihren natürlichen Standorten und in Phänologischen Gärten durchgeführt. In der Bundesrepublik Deutschland ist die Phänologie seit 1953 ein Untersuchungsgegenstand des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und stützt sich auf ehrenamtliche Mitarbeiter. Auch auf dem Gebiet der DDR wurde durch den Meteorologischen Dienst (MD) ein phänologisches Beobachtungsnetz betrieben.

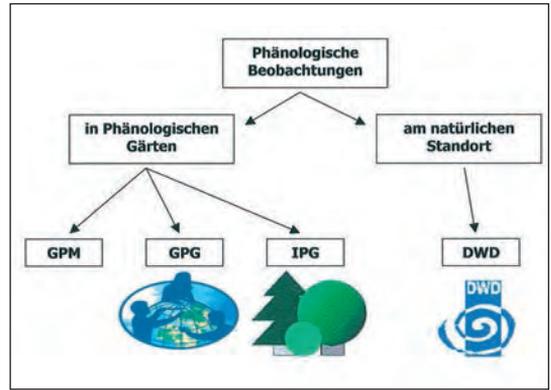


Abb. 1: Übersicht phänologischer Beobachtungsprogramme (BACHMANN 2008).

Phänologische Gärten werden nach einheitlichen Kriterien angelegt und ermöglichen standardisierte und damit an verschiedenen Standorten vergleichbare phänologische Beobachtungen (Abb. 1). Sie sind Bestandteil von drei Beobachtungsnetzen:

- Global Phenological Monitoring Program (GPM)
- International Phenological Gardens of Europe (IPG)
- GLOBE Phenological Gardens (GPG).

Im Phänologischen Garten in Roßla werden die Programme GPM und IPG verwendet. Die GLOBE Phänologischen Gärten sind als Möglichkeit der Verknüpfung von Forschung und Bildung im Bereich Umwelt speziell für Schulen konzipiert. Sie entsprechen dem zweiten Teilprogramm des GPM und sind auf die Beobachtung des Blühaspekts von Zierpflanzen ausgerichtet.

4.1 GPM – Global Phenological Monitoring Programm

Das GPM geht auf eine Initiative der ‚Phenology Study Group‘, der Internationalen Gesellschaft für Biometeorologie, zurück. Die Gründung des GPM-Netztes erfolgte im Jahre 1995. Die ersten Gärten wurden 1998 bepflanzt. Als Bindeglied regionaler Netzwerke soll mit dem GPM eine Expansion phänologischer Beobachtungen und eine breitere Öffentlichkeit erreicht werden. Die Förderung einer weltweiten Verbreitung phänologischer Netze und die Kooperation von Phänologen sind weitere Ziele (gpm.hu-berlin.de). Die GPM-Gärten können in der ganzen Welt zwischen ungefähr 30 Grad nördl. Breite und dem nördlichen Polarkreis sowie den südlichen Tropen bis 50 Grad südl. Breite eingerichtet werden. Im Jahre 2010 gab es 24 GPM-Stationen in Deutschland, der Tschechischen Republik, der Slowa-

Tab. 1: Liste der Pflanzenarten im GPM-Standard-Programm.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Sorte
<i>Prunus dulcis</i>	Mandel	Perle der Weinstrasse
<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	Werdavia
<i>Prunus avium</i>	Süßkirsche	Hedelfinger, Typ Diemitz
<i>Prunus cerasus</i>	Sauerkirsche	Vladimirskaja
<i>Pyrus communis</i>	Birne	Doyenne de Merode
<i>Malus domestica</i>	Apfel	Yellow Transparent
<i>Malus domestica</i>	Apfel	Golden Delicious
<i>Castanea sativa</i>	Esskastanie	Dore de Lyon

kei, Estland, Italien, der Türkei und in den USA. Die Beobachtung erfolgt nach zwei stark standardisierten Programmen an Obstgehölzen und Zierpflanzen, die weltweit verbreitet, akzeptiert und sortenecht, also genetisch einheitlich, verfügbar sind.

Das Standard-Programm im GPM umfasst acht Obstgehölze mit einer großen ökologischen Anbaubreite (Tab. 1).

Zum Blühphasen-Programm im GPM gehören acht weltweit bekannte Zierpflanzen, die mit ihren Blühphasen das ganze Jahr so weit wie möglich abdecken (Tab. 2).

Die Koordination der GPM erfolgt über die Humboldt-Universität Berlin (gpm.hu-berlin.de). Die vegetativ vermehrten Pflanzen liefert eine Baumschule in Abstatt. An den Pflanzen im GPM-Programm werden folgende Phänophasen beobachtet:

Austrieb der Blattknospen (SL), Beginn der Blattentfaltung (UL), Aufbrechen der Blütenknospen (BB), Vollblüte (FF), Ende der Blüte (EF), erste reife Früchte (RF), Pflückreife (RP), Herbstliche Blattverfärbung (CL) und Blattfall (FL). Je nach Pflanze wird eine für die Art günstige Auswahl von Phänophasen untersucht. Das Datum des Eintritts der jeweiligen Phänophase wird in einen Beobachtungsbogen eingetragen.

4.2 IPG – Internationale Phänologische Gärten (International Phenological Gardens of Europe)

Mit der Idee, europaweit phänologische Langzeitbeobachtungen unter standardisierten Bedingungen durchzuführen, gründeten im Jahr 1957 Fritz Schnelle und Erik Volkert in Offenbach den ersten IPG. Im Jahr 2010 gehörten bereits 89 Stationen in 18 Staaten zu dem Netzwerk, die verschiedene klimatische Regionen in Europa repräsentieren. Das Beobachtungsnetz überdeckt 28 Längengrade von Skandinavien bis Makedonien und 37 Breitengrade von Irland und Finnland im Norden bis Portugal und Makedonien im Süden (www.agrar.hu-berlin.de). In der Nähe der IPG befinden sich offizielle Wetterstationen.

Die IPG sind eigenständige Einrichtungen der Phänologischen Arbeitsgruppe der Internationalen Gesellschaft für Biometeorologie (ISB). Sie sind speziell auf die Untersuchung möglicher Folgen klimatischer Veränderungen in Waldökosystemen ausgerichtet. Mit den IPG werden die Beobachtung von Umweltveränderungen, Klima-Impakt-Studien, die Entwicklung phänologischer Modelle, die Eichung von Fernerkundungsdaten und die Darstellung phänologischer Karten als wissenschaftliche Zielstellungen verfolgt. Seit 1996

Tab. 2: Liste der Pflanzenarten im GPM-Blühphasenprogramm.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Blühzeit
<i>Hamamelis x Intermedia „Jelena“</i>	Zaubernuss	Dezember bis Januar
<i>Galanthus nivalis „genuine“</i>	Schneeglöckchen	Januar bis Februar
<i>Forsythia suspensa „Fortunei“</i>	Forsythie	März bis April
<i>Syringa x chinensis „Red Rothomagensis“</i>	Chinesischer Flieder	April bis Mai
<i>Philadelphus coronarius „genuine“</i>	Falscher Jasmin	Mai bis Juni
<i>Calluna vulgaris „Allegro“</i>	Besenheide	August bis September
<i>Calluna vulgaris „Long White“</i>	Besenheide	August bis September
<i>Hamamelis virginiana „genuine“</i>	Zaubernuss	September bis Oktober

Tab. 3: Liste der Pflanzenarten und -sorten des Standard-Programms in Internationalen Phänologischen Gärten.

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	IPG-Nummer
<i>Larix decidua</i>	Europäische Lärche	111
<i>Picea abies (früh)</i>	Gemeine Fichte	121
<i>Picea abies (spät)</i>	Gemeine Fichte	122
<i>Pinus sylvestris</i>	Gemeine Kiefer	131
<i>Betula pubescens</i>	Moor-Birke	211
<i>Fagus sylvatica</i>	Rotbuche	221
<i>Populus tremula</i>	Zitter-Pappel	235
<i>Prunus avium</i>	Vogelkirsche	241
<i>Quercus robur</i>	Stiel-Eiche	256
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Gemeine Robinie	261
<i>Sorbus aucuparia</i>	Gemeine Eberesche	271
<i>Tilia cordata</i>	Winter-Linde	281
<i>Ribes alpinum</i>	Alpen-Johannisbeere	311
<i>Salix aurita</i>	Ohren-Weide	321
<i>Salix acutifolia</i>	Kaspische Weide	323
<i>Salix smithiana</i>	Kübler-Weide	324
<i>Salix viminalis</i>	Korb-Weide	326
<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder	331
<i>Coryllus avellana</i> `P.Müller.Platz`	Hasel	411
<i>Forsythia suspensa</i> `Fortunei`	Forsythie	421
<i>Syringa x chinensis</i> `Red Rothomagensis`	Chinesischer Flieder	431

erfolgt die Koordination der IPG durch die Humboldt-Universität Berlin (ipg.hu-berlin.de). Die Daten des Netzwerkes werden in einer IPG-Datenbank verarbeitet und gespeichert. Um vergleichbare phänologische Daten für ganz Europa erheben zu können, werden in den IPG nur vegetativ vermehrte Bäume und Sträucher gepflanzt. Diese Klone aus einem „Muttergarten“ in Ahrensburg garantieren den Ausschluss der genetischen Variabilität.

Das Beobachtungsprogramm (Kernprogramm) beinhaltet seit dem Jahr 2000 insgesamt 21 Pflanzenarten und -sorten. (Tab. 3)

Die Aufnahme der Daten erfolgt durch die zuständigen Mitarbeiter nach einer Beobachtungsanleitung, in der die Phänophasen definiert und Besonderheiten zu einzelnen Arten aufgelistet sind.

Als Phänophasen werden der Beginn der Blattentfaltung (BO), der Maitrieb (M), der Blühbeginn (B), die Vollblüte (AB), der Johannistrieb (J), die ersten reifen Früchte (F), die Laubverfärbung (LV) und der Blattfall (BF) beobachtet. Je nach Pflanze wird eine für die Art günstige Auswahl von Phänophasen untersucht. Das Datum des Eintritts der jeweiligen Phänophase wird in einen Beobachtungsbogen eingetragen.

5 Der Phänologische Garten in Roßla

Auf Anregung des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (LAU) begann die Verwaltung des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz im Jahre 2008 mit der Suche nach geeigneten Flächen für die Anlage eines Phänologischen Gartens. Gleichzeitig wurde eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gegeben. Einige Anforderungen mussten bei der Auswahl des Standortes berücksichtigt werden. So sollte das Gelände eine einheitliche Oberfläche und einen standorttypischen Boden aufweisen, eben oder leicht geneigt sein, die mesoklimatischen Verhältnisse der Umgebung widerspiegeln und frei von künstlicher Beleuchtung sein. Ein Verbiss der Pflanzen durch Wild sollte verhindert werden. Die Flächengröße muss die Mindestabstände zwischen den Pflanzen sowie zu Begrenzungen, wie Gebäuden, Mauern und vorhandenen Bäumen gewährleisten. Der Garten erfordert einen hohen Betreuungsaufwand und muss daher einfach und schnell zu erreichen sein. Die Eigentumsverhältnisse müssen eine dauerhafte Nutzung des Geländes garantieren.

Gemeinsam mit der Verwaltung der Gemeinde fiel die Entscheidung auf einen Teilbereich der Parkanlage vom



Abb. 2: Beginn der Blattanfaltung (BO) bei einer Winter-Linde (*Tilia cordata*). Foto: A. Hoch.



Abb. 3: Der Phänologische Garten in Roßla. Foto: A. Hoch.

Schloss Roßla (Abb. 2 u. 3). In diesem abgetrennten ungefähr einen Hektar großen Gelände ließ Christian Ludwig Graf zu Stolberg um 1690 einen „Hofgarten“ einrichten. Mit der Anpflanzung verschiedener Bäume, Sträucher, Blumen und Früchte diente er als Lustgarten, der öffentlich genutzt wurde und die gräfliche Familie versorgte. Nach der Übertragung des Eigentums auf die Gemeinde blieb der Garten größtenteils ungenutzt, wurde aber regelmäßig gepflegt.

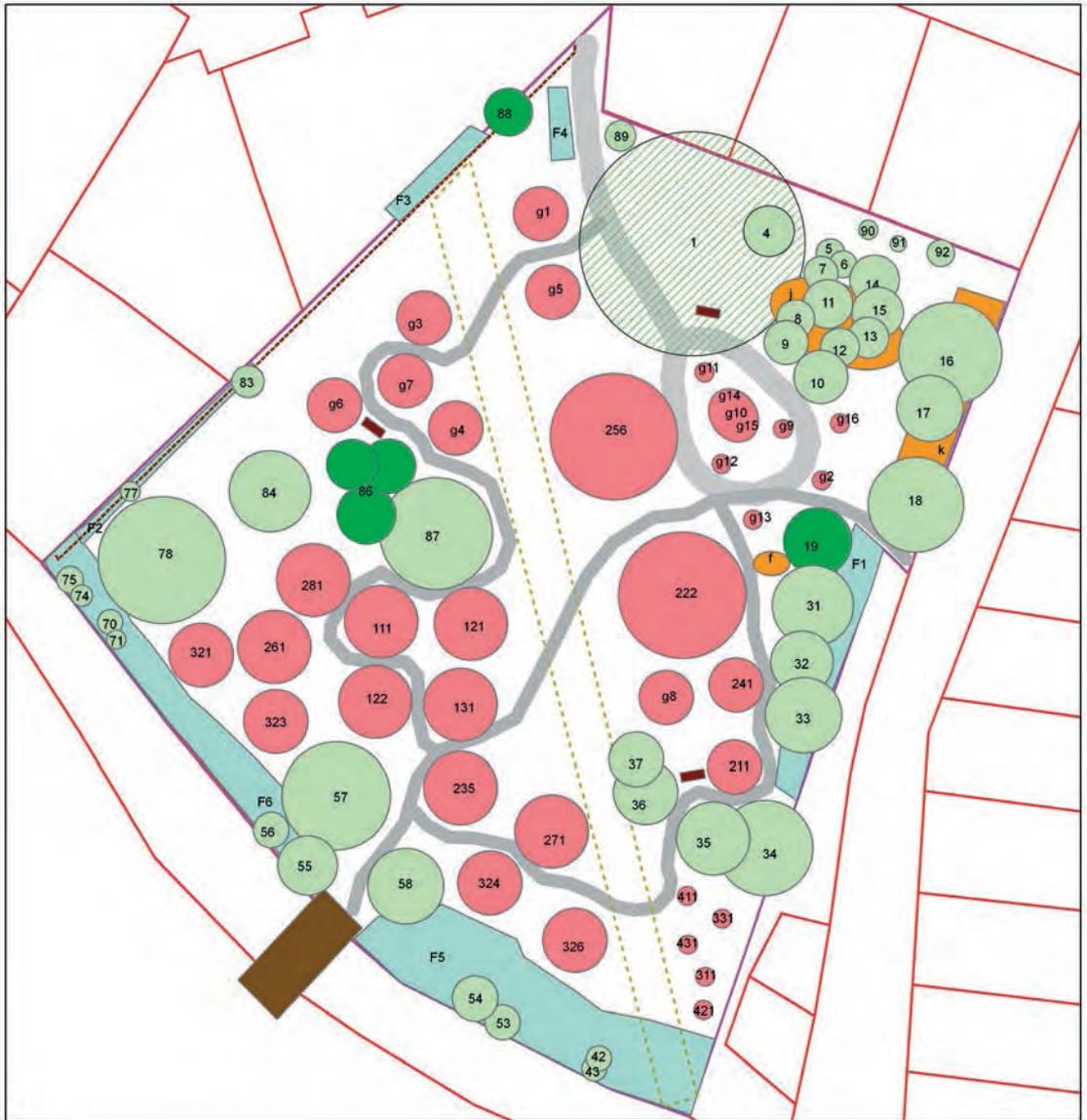
Im August 2009 begann die Planung des Phänologischen Gartens durch Studenten der Hochschule Anhalt. Dabei wurden der Ist-Zustand erfasst, notwendige Fällarbeiten festgelegt, die räumliche Verteilung der Neupflanzungen in einem Pflanzplan dargestellt (Abb. 4) sowie Hinweise zur Beschilderung und Wegführung gegeben.

Ziel war es, alle Pflanzen des Global Phenological Monitoring Programms und des Internationalen Phänologischen Gartens einzubringen. Das Projekt wurde dann vom Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt begutachtet und genehmigt. Ein Nutzungsvertrag zwischen der Gemeinde Südharz und der Biosphärenreservatsverwaltung regelt das Pachtverhältnis und die Betreuungs- und Pflegebedingungen. Mehrere Pressemitteilungen und öffentliche Veranstaltungen vor Ort informierten die Bevölkerung über das

Vorhaben. Nach Ausführung der genehmigten Fäll- und Aufräumarbeiten konnten im Frühjahr 2010 die ersten Pflanzen eingesetzt werden. Im Herbst 2010 und im Frühjahr 2011 erfolgten weitere Nachpflanzungen. Für das Frühjahr 2012 ist die Pflanzung der letzten beiden fehlenden Arten geplant.

Jedes Beobachtungsobjekt erhielt im Dezember 2010 ein im Rosarium Sangerhausen angefertigtes Schild mit den wissenschaftlichen und deutschen Bezeichnungen sowie den Objektnummern. In mehreren öffentlichen Veranstaltungen konnten sich Teilnehmer verschiedener Konferenzen im Biosphärenreservat und weitere Interessierte über den Phänologischen Garten informieren.

Seit 2011 werden die phänologischen Daten an den Pflanzen im Phänologischen Garten Roßla von Mitarbeitern des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz erfasst, aufgearbeitet und an die Humboldt-Universität Berlin weitergeleitet. Der Aufwand für die Datenaufnahme ist unterschiedlich und richtet sich nach den Entwicklungszuständen der phänologischen Parameter. Im Frühjahr und Herbst finden aller zwei Tage ca. einstündige Begehungen statt. Im Sommer und Winter ist der Aufwand geringer. Der Garten ist öffentlich zugänglich und soll nach einer zwei- bis dreijährigen Anwuchsphase fester Bestandteil der Umweltbildung werden.



Legende

- Flurstücksgrenzen
- Bearbeitungsfläche
- Sichtachse
- Zaun
- Laubbaum
- Nadelbaum
- geplante Pflanzungen

- Hecke
- Kompost/Abstellfläche/Totholz
- # Katasternummer
- Weg
- Brücke
- Bank

17.08.2009 Karte 3/4

Geplante Pflanzungen

Datenquelle: Biosphärenreservat Karstlandschaft
Südharz
Geoinformationssystem Landesverwaltungsamt
Halle

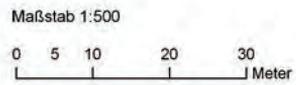


Abb. 4: Pflanzplan des Phänologischen Gartens Roßla (PAUL & STAAT 2009).



Abb. 5: Klimastation „Goldene Aue“. Foto: A. Hoch.

6 Die Klimastation „Goldene Aue“

Eine grundlegende Voraussetzung für die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen phänologischen Beobachtungsdaten und möglichen Klimaveränderungen ist die Erfassung von Wetter- und Klimadaten in der Nähe des Phänologischen Gartens. Das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt errichtete 2010 auf dem Gelände des Freibades an der Kiesgrube in Roßla eine Klimastation (Abb. 5). Der Hofgarten mit den phänologischen Beobachtungsobjekten ist ca. 500 Meter in westlicher Richtung davon entfernt. Die Messstation mit dem Namen „Goldene Aue“ wurde am 8. April 2011 offiziell in Betrieb genommen. Die Messdaten werden online zur Verfügung gestellt.

Literatur

- BACHMANN, U. (2008): Machbarkeitsstudie Phänologische Gärten im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz. – Roßla: 46 S.
- BIOSPÄHÄRENRESERVAT KARSTLANDSCHAFT SÜDHARZ (2011): Rahmenkonzept des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz. – Roßla: 141 S., 8 Anh. u. 9 Kart.
- DEUTSCHES NATIONALKOMITEE FÜR DAS UNESCO-PROGRAMM „DER MENSCH UND DIE BIOSPHÄRE (MAB) (Hrsg.) (2007): Kriterien für die Anerkennung und Überprüfung von Biosphärenreservaten der UNESCO in Deutschland. – Bonn: 66 S.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ SACHSEN-ANHALT (2011): Immissionsschutzbericht Sachsen-Anhalt 2010. – Halle: 206 S.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT (MLU) (1997): Allgemeinverfügung über die Erklärung zum Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. – Bek. des MLU vom 23.2.2009 – 23.22421. – MBl. LSA Nr. 11/2009 vom 23.3.2009.
- NOACK, H. (2011): Lustgarten – Hofgarten war offen für alle. – Mitteldeutsche Zeitung v. 19. Jan. 2011.
- PAUL, D. & F. STAAT (2009): Planung des Phänologischen Gartens in Roßla im Biosphärenreservat Karstlandschaft Südharz. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Biosphärenreservates Karstlandschaft Südharz. – Roßla: 33 S. u. 4 Anh.