

Aufgaben und Bedeutung Botanischer Gärten

Vortrag anlässlich der Verabschiedung des Technischen Leiters des Braunschweiger Botanischen Gartens, Herrn KLAUS BAESKE, am 27. März 2001

Prof. Dr. DIETMAR BRANDES

1. Wie kam es überhaupt zu botanischen Gärten?

Vielfältige Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Pflanze prägen unsere zivilisatorische Entwicklung vom Sammler zum Züchter von Kulturpflanzen. Erst der Ackerbau ermöglichte die Entwicklung von Hochkulturen, die vor 5 bis 5 1/2 Jahrtausenden etwa gleichzeitig am Indus und an Euphrat und Tigris sowie etwas später am Nil entstanden.

Die Anfänge Botanischer Gärten aber liegen im Dunkeln. Zwar gab es bereits im Mittelalter Kräutergärten in Klöstern, Pfalzen und Burgen - ich erinnere in diesem Zusammenhange nur an das berühmte „Capitulare de villis“ von Karl dem Großen - , aber diese Gärten können kaum als Botanische Gärten bezeichnet werden, da sie nicht dem Studium der Pflanzen dienten. Die eigentlichen botanischen Gärten entstanden vielmehr in der Mitte des 16. Jahrhunderts in Italien, zuerst in Pisa (1543/44) und in dann 1545 in Padua. Der Botanische Garten in Padua ist der älteste noch existierende. In Padua studierte [JOHANN CHEMNITZ](#), der Verfasser der ersten [Braunschweiger Flora](#) von 1652; JOHANN WOLFGANG VON GOETHE besuchte den berühmten Garten auf seiner italienischen Reise. Etwa um 1550 - wurde – wieder in Oberitalien – auch das Herbarium erfunden. Botanische Gärten, Herbarien und Buchdruck sind innovative Errungenschaften der Renaissance. Sie bildeten wichtige Grundlagen für die klassische, traditionelle Systematik, die sich in den nächsten Jahrhunderten dann auch stürmisch entwickelte.

In dieser Zeit wurden zahlreiche botanische Gärten gegründet, vor allem in Europa, später auch in den anderen Erdteilen. Der Schwerpunkt liegt immer noch in den gemäßigten Breiten, vor allem in Europa, aber auch in Nordamerika. Weltweit mögen es etwa im engeren Sinne etwa 700-750 sein. Berücksichtigt man auch diejenigen ohne Anschluß an eine wissenschaftliche Einrichtung, so mögen es weltweit 1700 sein. Botanische Gärten sind also in jedem Fall etwas Seltenes und Kostbares.

Einige Bilder sollen ein Eindruck von einigen wichtigen botanischen Gärten vermitteln: Der Botanische Garten in Padua ([Abb. 1](#), [Abb.2](#)), dessen Zentrum, der von einer runden Mauer umschlossene „hortus sphaericus“, noch im ursprünglichen Zustand als strenger Renaissancegarten erhalten ist, ebenso die Botanischen Gärten von Paris ([Abb. 3](#)) und Kew (London), der in diesem Zusammenhang als weltweit größter und bedeutendster nicht fehlen darf ([Abb. 4](#), [Abb. 5](#), [Abb. 6](#), [Abb. 7](#)).

Wie sieht nun mit unserer Gegend aus? Der Braunschweiger Raum war verhältnismäßig reich an botanischen Gärten und Sammlungen. So gab es bereits im 16. Jahrhundert erste private Arzneipflanzengärten in der Stadt, zu Anfang des 17. Jahrhunderts hatte der Schloßarten von Hessen am Fallstein eine überregional bedeutende Pflanzensammlung. 1692 wurde an der Helmstedter Universität ein botanischer Garten eingerichtet, der nach Aufhebung der Universität (1810) aufgelöst wurde. 1840 wurde der heutige Botanische Garten von Prof. JOHANN HEINRICH BLASIUS (1809 -1870) begründet ([Abb.8](#), [Abb. 9](#)). Dieser Garten konnte sich ungeachtet seiner Kleinheit zu einer Pflanzensammlung von außerordentlicher Schönheit entwickeln. 1995 wurde er anlässlich des 250jährigen Bestehens der TU Braunschweig erweitert. Der heutige Zustand ist das Lebenswerk von KLAUS BAESKE, wofür ihm auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Im Verlauf der Entwicklung der Biologie verschoben sich die Schwerpunkte des Forschungsinteresses. Nach STRANK (1989) gerieten die Botanischen Gärten um die Mitte des 20. Jahrhunderts in Vergessenheit und können nach Ansicht vieler [zumeist Außenstehender] der „aktuellen“ Forschung keinen Dienst mehr erweisen.

Ist dem wirklich so? Die grünen Pflanzen stellen die Basis unserer Existenz dar, vom Sauerstoff der Atemluft über die Nahrung bis hin zur Kleidung. Holz ist immer noch ein wichtiger Baustoff; pflanzliche Produkte werden unter dem Schlagwort „nachwachsende Rohstoffe“ zunehmend interessanter. Wir können uns eine Umwelt ohne Pflanzen zurecht nicht vorstellen; wir sind auf die Vegetationsdecke zum Schutz der Böden und der Grundwasserreserven angewiesen. Die Suche nach neuen Phytopharmaka lässt die Biodiversitätsforschung boomen. Es wäre auch daher töricht, anzunehmen, dass die organismischen Pflanzenwissenschaften erledigt seien. Offensichtlich liegt dieses Fehltrium jedoch im „Mainstream“, weswegen wir es ernst nehmen sollten und uns mit ihm beschäftigen müssen.

2. Botanische Gärten und ihre Aufgaben in der Forschung

Was sind also die Aufgaben der Botanischen Gärten in der Forschung? Fest steht sicherlich, daß die Botanischen Gärten [ebenso wie die botanische Systematik] längst nicht mehr im alleinigen Mittelpunkt der Forschung im Kontext der Pflanzenwissenschaften stehen, sie sind aber noch immer eines der wichtigen Zentren der Pflanzenwissenschaften. Die Forschung an den Botanischen Gärten ist zwangsläufig abhängig vom Forschungsprofil der übergeordneten wissenschaftlichen Einrichtung.

Nur im Freiland sowie in Botanischen Gärten lassen sich grundlegende Forschungsaufgaben im Bereich der organismischen Pflanzenwissenschaften durchführen: so z. B. die Erfassung der Lebensdauer von Individuen, Modulen und Blättern, von morphologischen Parametern, von Rhythmik oder von Frostresistenzen.

Aus den Geländeuntersuchungen der Vegetation ergeben sich Hypothesen, die mit ausgewählten Experimenten überprüft werden können. Hierzu stellen Botanische Gärten eine unabdingbare Voraussetzung dar. Aufgrund des hohen zeitlichen und personellen Aufwandes wird es allerdings in der Regel nur möglich sein, Schlüsseldominanten zu untersuchen. Zur Kausalanalyse des Vegetationsprozesses sind ferner Konkurrenz- und Sukzessionsexperimente notwendig. Moderne Botanische Gärten verfügen deshalb über Versuchsgewächshäuser und Freilandexperimentierflächen.

Der organismischen Biologie in Niedersachsen wurde – meines Erachtens mehr oder minder berechtigt – kürzlich in der Evaluation der Vorwurf gemacht, vor allem beschreibend tätig zu sein und zu wenig experimentell zu arbeiten. Hierfür reichen aber Labore allein ebenso wenig aus wie das Freiland, botanische Gärten sind unverzichtbar, wenn wir zu gesicherten und reproduzierbaren Ergebnissen kommen wollen. Insofern sehen wir auch durch die Evaluation unsere Thesen bestärkt.

Die folgenden Arten wurden innerhalb der letzten fünf Jahre von meiner Arbeitsgruppe populationsbiologisch und ökologisch untersucht, was nur durch Einsatz der Möglichkeiten unseres Botanischen Gartens gelingen konnte:

Artemisia annua, *Berteroa incana*, *Bunias orientalis*, *Cymbalaria muralis*, *Nicotiana glauca*, *Parietaria judaica*, *Rumex thyrsiflorus*, *Salicornia ramosissima*, *Senecio inaequidens*, *Tanacetum vulgare*, *Verbascum speciosum*..

Mit einigen Bildern seien populationsbiologische Aspekte von *Cymbalaria muralis*, einer Schlüsselart der europäischen Fels- und Mauervegetation illustriert. Die bislang unbekannte subhydre Keimung (Abb. 10, Abb. 11) ermöglicht effektive Verbreitung durch fließendes Wasser und erklärt im Gelände gefundene Verbreitungsmuster (Abb. 12, Abb. 13).

Die Auswirkungen von **Global Change** sind in aller Munde, aber wissen wir wirklich, wie sich unsere Vegetation unter Stickstoffeintrag und möglicher globaler Erwärmung verändert? Die Prognosebasis ist trotz eines erheblichen finanziellen Aufwandes noch recht dürrtig: Wir wissen kaum, wie sich die einzelnen Pflanzenarten verhalten, wie sich deren Konkurrenzverhältnisse verändern, wie darauf die Vegetation in ihrer Artenzusammensetzung reagiert. Gerade hier ist Bedarf für experimentelle Untersuchungen in verschiedenen Klimazonen angesagt. Wo könnte dies besser gehen als in Botanischen Gärten?

Unter „**Biologischen Invasionen**“ versteht man die unerwünschte Ausbreitung gebietsfremder Arten; ihre ökologischen und wirtschaftlichen Folgen können im Extremfall erheblich sein. Zur Kausalanalyse des Ausbreitungserfolgs invasiver Pflanzen sind nicht nur Geländeuntersuchungen, sondern auch Versuche im Botanischen Garten erforderlich. Zwei Beispiele sollen dies illustrieren, *Nicotiana glauca* und *Senecio inaequidens*. *Nicotiana glauca*, ein „Baumstrauch“ aus Südamerika, hat sich in bedrohlichem Ausmaß in ariden und semiariden Gebieten der Erde ausgebreitet, so in Australien, Südafrika, Nordafrika und Kalifornien. Er kann nach unseren Untersuchungen bereits im ersten Lebensjahr eine Höhe von mehr als 3 Metern erreichen und blühen sowie fruchten (Abb. 14, Abb. 15). Mangelnde Frostresistenz verhindert jedoch die Ausbreitung in submediterrane bzw. temperate Gebiete.

Spricht man in Deutschland von invasiven Pflanzen, so denkt man sofort an den aus Südamerika stammenden *Senecio inaequidens*, eine Art, die sich in den letzten drei Jahrzehnten entlang der Eisenbahnstrecken und Autobahnen in spektakulärer Weise nach Norden und Osten ausbreiten konnte (Abb. 16, Abb. 17). Die Kombination von Geländebeobachtungen und Kulturversuchen im Garten konnte auch in diesem Fall zur Klärung des Ausbreitungserfolges beitragen.

3. Aufgaben der Botanischen Gärten in der universitären Lehre

Die Pflanzensammlungen der Botanischen Gärten dienen in erster Linie der Demonstration der Formenvielfalt bzw. Phytodiversität. Darüber hinaus stellen die Gärten Pflanzenmaterial für Kurse und Blockpraktika in der Botanik zur Verfügung. Diese klassischen Aufgaben der Botanischen Gärten in der Lehre sollten keineswegs gering geschätzt werden.

Bei knapper werdenden Mitteln und weniger Zeit für Exkursionen werden die Gärten selber zu einem interessanten Exkursionsziel (Abb. 18). Dies ist auch unter Naturschutzgesichtspunkten sehr interessant, da bei botanischen Exkursionen quasi zwangsläufig Gebiete mit artenreicher Vegetation aufgesucht werden, die daher zumeist schutzwürdig bzw. geschützt sind. Um Mißverständnissen vorzubeugen: Natürlich können Botanische Gärten keine Geländeexkursionen ersetzen, wohl können in ihnen aber die Grundlagen für die Artenkenntnis auch der heimischen Flora gelegt werden. Dies erfordert häufig eine Ergänzung im Artensortiment und gelegentlich auch ein Umdenken.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Experimentiermöglichkeiten, die von den Gärten bereitgehalten werden (sollten), so dass die Studierenden Anlage und Auswertung von Versuchen auch mit ganzen Pflanzen (!) bzw. mit Vegetation lernen (Abb. 19, Abb. 20). Gerade hier besteht vielerorts noch ein großer Nachholbedarf.

4. Biodiversität und Botanische Gärten

Botanische Gärten wirken bei der Erhaltung der Biodiversität mit: Von den etwa 270.000 bekannten Blütenpflanzen werden ca. 80.000 jeweils zumindest in einem Garten kultiviert. In Kew werden allein 34.000 Arten kultiviert. Weniger erfreulich ist allerdings die unausgewogene Verteilung: tropische Arten sind unterrepräsentiert, „attraktive“ Sippen dagegen überrepräsentiert.

Den Botanischen Gärten kommt denn auch eine tragende Rolle bei der Umsetzung des Abkommens von Rio de Janeiro (1992) und der FFH-Richtlinie der EU (Natura 2000) zu: durch die Pflanzensammlungen des Gartens unter Berücksichtigung von regionalen Aspekten (Abb. 21) und Sammlungsschwerpunkten (Abb. 22) zu. Eine wichtige, wenngleich bisher kaum beachtete Aufgabe stellen Erhaltungskulturen in situ unter botanisch-gärtnerischer Betreuung dar, denn für manche seltene und/oder bedrohte Art ist eine Kultur am natürlichen Wuchsort sinnvoller als im Garten.

5. Botanische Gärten und Öffentlichkeit

Botanische Gärten üben auf die Bevölkerung eine hohe Attraktivität (Abb. 23, Abb. 24) aus und stellen somit ein wichtiges Bindeglied zwischen Universität und Gesellschaft dar. Nach KNEIDING et al. (1991) gehören die Botanischen Gärten „ebenso wie Theater, Opern und Bibliotheken zum kulturellen Angebot einer Stadt.“

Die Gärten kommen ihren Verpflichtungen in der Öffentlichkeitsarbeit nach, indem sie Gartenführungen, Vorträge und Ausstellungen veranstalten, indem sie sehr erfolgreich mit Schulen zusammenarbeiten und eine Anlaufstelle für gärtnerisch-botanische Fragen aus der Bevölkerung sind. In der Amtszeit von KLAUS BAESKE ist die Öffnung bzw. Hinwendung des Botanischen Gartens für die interessierte Bevölkerung in vorbildlicher Weise gelungen. Bei vielen Ausstellungen konnte das Spannungsverhältnis Pflanze und Kunst immer wieder aus einem neuen Blickwinkel dargestellt werden.

6. Fazit

Was sind also die Aufgaben botanischer Gärten? Sie sollen einen Überblick über die Biodiversität der Pflanzen geben, also über ihre Formenmannigfaltigkeit, über die Evolution und die sich daraus ergebenden Verwandtschaftsverhältnisse, über ihre Ökologie sowie über ihre Bedeutung für den Menschen. Botanische Gärten stellen Experimentierflächen für die Untersuchung biologisch interessanter Arten zur Verfügung; sie sind Freilandlaboratorien pflanzenwissenschaftlicher Forschung. In Erhaltungskulturen werden regional und/oder global bedrohte Arten und Formen vor dem Aussterben bewahrt.

Insgesamt haben sich Botanische Gärten keineswegs überholt, sie müssen sich nur ihrer Aufgabenerweiterung stellen. „Science and pleasure“, das Gründungsmotto von Kew, ist keineswegs obsolet. Wir müssen allerdings auch dafür sorgen, daß Botanische Gärten nicht zu Themenparks verkommen und nicht nur zur Bedienung der Eventkultur erhalten müssen, so schön einzelne Events im Garten auch sind.

Botanische Gärten dienen primär der Lehre, der Forschung und Weiterbildung, zugleich ermöglichen sie aber auch sehr private, gleichsam intime Begegnungen mit der Pflanzenwelt und ihrer Schönheit. Ihre Einbindung in eine übergeordnete wissenschaftliche Einrichtung erscheint notwendig; sie sind wichtige Sympathieträger für eine Universität.

Botanische Gärten sind die Portale zur Phytodiversität dieser Welt.

Gäbe es noch keine Botanischen Gärten, so müßte man sie umgehend erfinden.

Literatur

- BARTHLOTT, W. (1992): Botanische Gärten und Biodiversität. – Bonn-Bad Godesberg. 70 S.
- BRANDES, D. (1990): Botanische Gärten im Braunschweiger Raum. – Mitteilungen der TU Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, 25 (1): 18-22.
- BRANDES, D. (1991): Zur Geschichte des Botanischen Gartens Braunschweig. – Der Palmengarten, 55 (3): 30-35.
- EBEL, F. (1991): Die Aufgaben der Botanischen Gärten. – Der Palmengarten, 55 (2): 54-68.
- KNEIDING, A., B. KUHN, A. MERKEL & K. NIPROSCHE (Hrsg.) (1991): Botanische Gärten. – Berlin. 129 S. (Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft S 5.)
- MÜLLER, G. K. (1991): Zur Geschichte Botanischer Gärten. – Der Palmengarten, 55 (1): 27-37.
- SCHMIDT, L. (1997): Die Botanischen Gärten in Deutschland. – Hamburg. 320 S.
- STRANK, K.-S. (1989): Aufgaben eines Botanischen Gartens. – Garten u. Landschaft, 1: 31-35.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie
Botanisches Institut und Botanischer Garten der TU Braunschweig
D-38023 Braunschweig



Abb. 1: Der „hortus sphaericus“, der älteste Teil des ältesten Botanischen Gartens der Welt (Padua).



Abb. 2: Detail aus dem Botanischen Garten Padua.



Abb. 3: Botanischer Garten Paris; *Nicotiana glauca* im Vordergrund.



Abb. 4: Botanischer Garten Kew: Blick auf das Palmenhaus.



Abb. 5: Detail des Palmenhauses in Kew.



Abb. 6: *Espeletia schultzei* aus äquatornahen Gebirgsregionen Südamerikas. Die Kultur von Gebirgspflanzen aus aller Welt im Alpinhaus stellt einen besonderen Aufwand für die Gärten dar.



Abb.7: *Plantago nivalis* als Beispiel einer endemischen Gebirgspflanze der Sierra Nevada (Spanien), die ebenfalls in Kew kultiviert wird.



Abb. 8: Prof. Dr. Johann Heinrich Blasius, der Gründer des Braunschweiger Botanischen Gartens.



Abb. 9: Blick auf das „System“ des Braunschweiger Botanischen Gartens.



Abb. 10: Laborversuch zur subhydryn Keimung von *Cymbalaria muralis* mit zeitweiliger Belüftung.

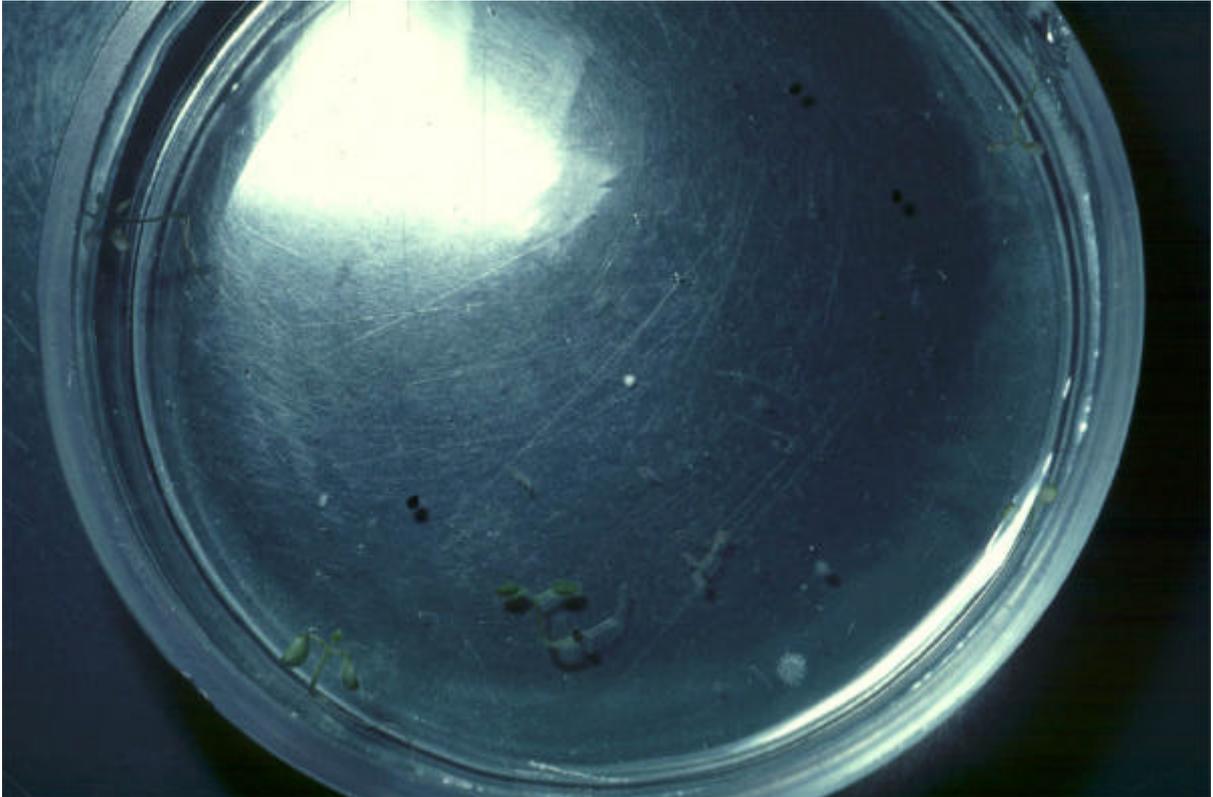


Abb. 11: In Wasser schwebende Keimlinge von *Cymbalaria muralis*.



Abb. 12: Simulation der Anlandung der Keimlinge am Gewässerufer im Labor.



Abb. 13: Im Botanischen Garten kommen die jungen *Cymbalaria*-Pflanzen, die unter Wasser keimten, innerhalb einer Vegetationsperiode zur Blüte.



Abb. 14: Anzucht von *Nicotiana glauca*.



Abb. 15: Einjährige *Nicotiana glauca*-Individuen kommen bereits im ersten Lebensjahr zur Blüte und können eine Wuchshöhe von mehr als 3 m erreichen.



Abb. 16: Der südafrikanische Neophyt *Senecio inaequidens* konnte in den letzten drei Jahrzehnten sein Areal in Mitteleuropa weit nach Osten und Nordosten ausdehnen; hier am Rande einer Ackerbrache im nördlichen Stadtgebiet von Braunschweig. Die expansive Art wird indirekt durch das Neozoon Kaninchen gefördert, indem praktisch alle konkurrierenden Pflanzenarten durch Verbiß geschädigt werden.



Abb. 17: Das Resultat einer spektakulären „biologischen Invasion“: *Senecio inaequidens* auf Industrieflächen.



Abb. 18: Sukzessionsfläche im Erweiterungsteil des Braunschweiger Botanischen Gartens. Es handelt sich um einen Teil der ehemaligen Tribüne eines Sportplatzes, der seit 1969 nicht mehr genutzt wurde. Bereits nach ca. 20 Jahren hat sich ein dichter Ahorn-Vorwald ausgebildet, dessen Weiterentwicklung regelmäßig in Praktika untersucht wird.



Abb. 19: Versuchsanlagen für Konkurrenzexperimente.



Abb. 20: Studierende beim Anlegen von Versuchsflächen.



Abb. 21: *Salicornia ramosissima* als Beispiel für eine Erhaltungskultur einer im Binnenland gefährdeten Salzpflanze (Pilotversuche).



Abb. 22: Kultur einer endemischen Felspflanze des Balkans im Botanischen Garten Braunschweig: *Haberlea fernandi-coburgii*.

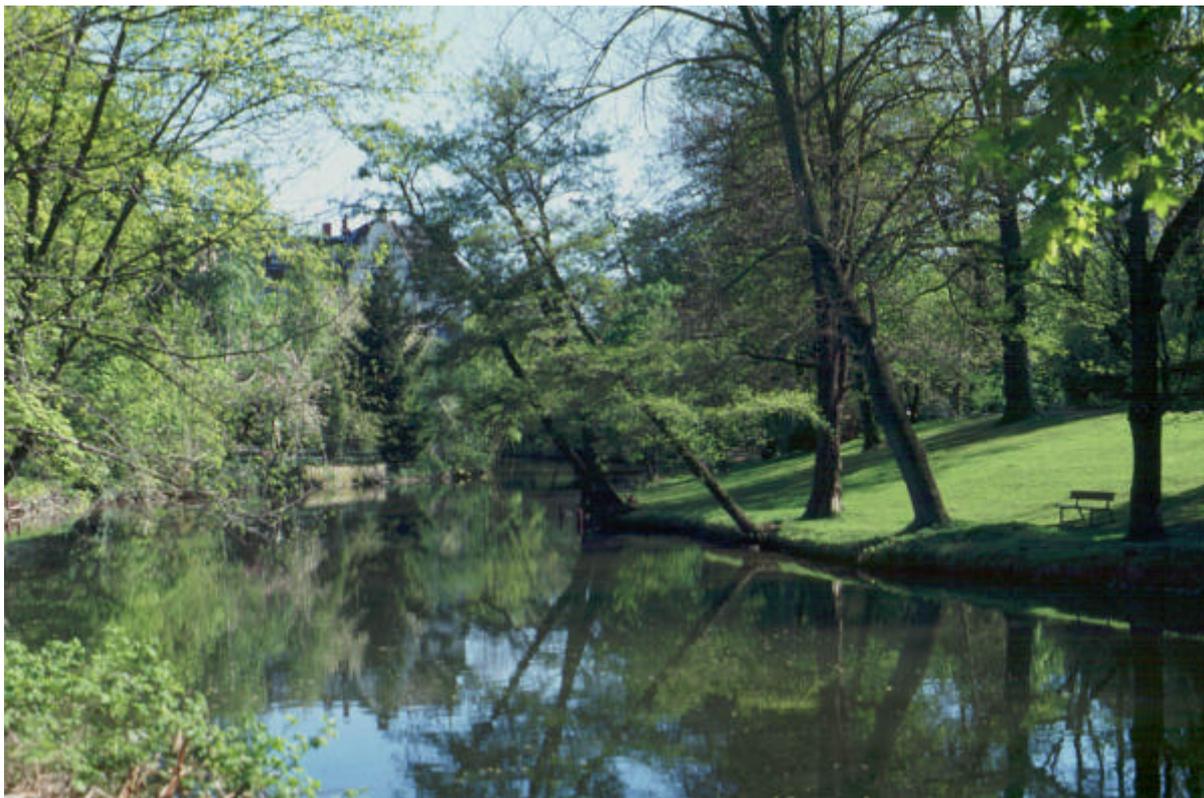


Abb. 23: Der Botanische Garten Braunschweig ist harmonisch in die Wallanlagen eingefügt: Blick von der Erweiterungsfläche auf den Theaterpark.



Abb. 24: Der Barock-Bauerngarten stellt einen besonderen Anziehungspunkt für die Bevölkerung dar.