

**B E R I C H T E D E R N A T U R F O R S C H E N D E N
G E S E L L S C H A F T D E R O B E R L A U S I T Z**

Band 13

Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 13: 49-54 (2005)

ISSN 0941-0627

Manuskriptannahme am 19. 12. 2004
Erschienen am 8. 12. 2005

Vortrag zur 14. Jahrestagung der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz am 3. April 2004 in Zittau

**Beziehungen und Unterschiede in der Flora der Sandsteingebiete des
Böhmischen Kreidebeckens**

Von HANDRIJ H Ä R T E L

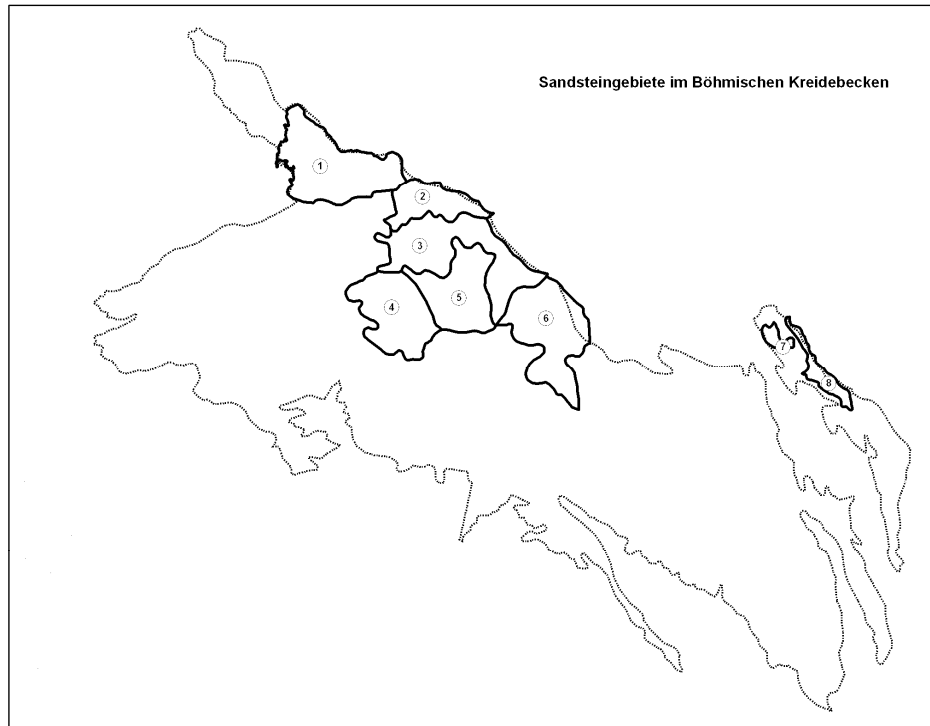
Mit 1 Karte

Einleitung

Das Böhmisches Kreidebecken erstreckt sich über einen ausgedehnten Raum Nordböhmens und teilweise auch über die angrenzenden Gebiete Sachsens und Schlesiens. Insgesamt nimmt das Becken eine Fläche von ca. 14 600 km² ein. Die Sandsteingebiete (Karte 1) bilden allerdings nur kleinere Teile dieses Beckens, die größte Fläche nehmen die Ebenen der Kreide-Tafel ohne Sandstein-Formen ein. Größere Komplexe von Quader-Sandsteinfelsen sind für die Teile des Beckens charakteristisch, die durch quarzitisches Schichten gebildet werden. Diese Schichten sind in den Gebieten verbreitet, die damals in Ufernähe des Kreidemeeres lagen (nahe der sog. West-Sudeten-Insel), im Gegensatz zu den kalkreichen Mergel-Schichten in größerer Entfernung vom damaligen Ufer, die heute für den südlichen Teil der nordböhmischen Kreidetafel charakteristisch sind.

Flora und Vegetation der verschiedenen Sandsteingebiete haben einige gemeinsame Züge. Sie resultieren vor allem aus der Tatsache, dass die Sandsteingebiete Inseln von äußerst spezifischen Lebensräumen innerhalb der umgebenden Landschaft bilden. Dieser inselartige Charakter ist durch die Geologie, vor allem jedoch durch die Geomorphologie bedingt. Das extrem komplizierte Relief spiegelt sich in spezifischen meso- und mikroklimatischen Bedingungen wider, die den einzigartigen Charakter der Vegetation mit sich bringen. Damit sind besonders zwei charakteristische Züge der Flora verbunden. Erstens wird die Flora der Sandsteinfelsgebiete von einem hohen Anteil an (sub)atlantischen Arten geprägt, wobei einige Arten hier weitgehend isolierte Vorkommen haben wie z.B. *Trichomanes speciosum* oder *Hymenophyllum tunbrigense* (†). Zweitens fallen montane Arten auf, die man in den tiefen, durch starkes Inversions-Klima geprägten Schluchten in ungewöhnlich niedrigen Höhenlagen findet (z. B. *Viola biflora*).

Auf der anderen Seite gibt es wesentliche Unterschiede in der Flora und Vegetation der einzelnen Sandsteingebiete. Sie sind gut verständlich, wenn man die natürliche Vegetation und Flora des jeweiligen Sandsteingebietes als ein Resultat der Hauptfaktoren Geologie, Geomorphologie, Höhenlage und Ozeanität/Kontinentalität betrachtet. Die Kombination dieser Faktoren sowie die unterschiedliche relative Bedeutung einzelner Faktoren im jeweiligen Gebiet verursachen die Prägung der Flora und Vegetation jedes Sandsteingebietes.



Karte 1

- Grenzen der Sandsteingebiete (pflanzengeographische Gliederung nach SKLAVICKY 1988 modifiziert)
..... Grenze des Böhmischem Kreidebeckens
1 Elbsandsteingebirge 2 Zittauer u. Lausitzer Gebirge 3 Vorland des Jeschkengebirges
4 Daubauer Schweiz 5 Plateau um Röll u. Bösig 6 Böhmisches Paradies 7 Adersbacher u. Wekelsdorfer Felsen u. a. 8 Braunauer Wände u. Heuscheuergebirge

Geologie

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Sandsteins spielen eine wichtige Rolle. Die extreme Armut an Nährstoffen und die hohe Wasserdurchlässigkeit des Gesteins verursachen die azidophile und xerophile Vegetation der eigentlichen Sandsteinfelsen. Diese Standorte sind extrem artenarm, und die Bodenvegetation wird oft nur durch einige wenige Azidophyten gebildet. Desto auffälliger sind lokale Bereicherungen der Flora an den Buntsandsteinen und dort, wo in sonst bodensauerem Quadersandsteinen einzelne Kalk-Einlagerungen bestehen. Solche Bereicherungen findet man selten, jedoch fast in allen Sandsteingebieten. Besonders reich an diesen Vorkommen ist das Kummergebirge bei Doksy (Hirschberg). Diese Standorte indizieren z. B. *Asplenium viride*, *Gymnocarpium robertianum*, *Carex flacca* oder *Scabiosa ochroleuca*.

Geomorphologie

Das Relief eines Sandsteingebietes ist der entscheidende Faktor, der den Charakter der natürlichen Vegetation und Flora bestimmt. Die komplizierte Geomorphologie verursacht ganz spezifische klimatische Verhältnisse, die sich auf engstem Raum wesentlich ändern. Als ein charakteristisches Phänomen ist die Umkehrung der Vegetations-Stufen bekannt. Das Vorkommen einiger Gebirgspflanzen in den tiefen Schluchten ist besonders prägend für das

Elbsandsteingebirge (*Viola biflora*, *Streptopus amplexifolius*, *Lycopodium annotinum* u. a.) und in den Adersbach-Wekelsdorfer Felsen (hier auch *Cicerbita alpina*, *Homogyne alpina* u.a.).

Höhenlage

Die Höhenlage bestimmt den Gradienten von planarer zu montaner Vegetation. In den Sandsteingebieten muss sie aber nicht immer eine wichtige Rolle spielen, da der Charakter der Vegetation vielmehr durch die mikroklimatisch bedingten lokalen ökologischen Verhältnisse bestimmt wird. Doch gilt, dass zwischen den einzelnen Sandsteingebieten generell wesentliche Unterschiede infolge verschiedener Höhenlage bestehen. Der höchste Punkt des ganzen Böhmisches Kreidebeckens liegt im polnischen Heuscheuergebirge (919 m). In diesem Gebiet treten viele Gebirgspflanzen hervor (*Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Anthriscus nitida*, *Ranunculus platanifolius*, *Homogyne alpina*, *Streptopus amplexifolius*, *Melampyrum sylvaticum*, selten auch *Pinus mugo* u. a.). Die am niedrigsten gelegene Stelle des Böhmisches Kreidebeckens stellt die Elbe vor Pirna in der Sächsischen Schweiz dar.

Ozeanität/Kontinentalität

Zu den Gebieten mit einem hohen Anteil (sub)ozeanischer Arten gehört vor allem das Elbsandsteingebirge. Hier sind einige Arten zu finden, die wir in anderen Sandsteingebieten vergebens suchen (*Luronium natans*, *Hypericum pulchrum*). Ein hoher Anteil subatlantischer Arten ist auch für die Sandsteingebiete in Gebirgslagen charakteristisch (Adersbach-Wekelsdorfer Felsen, Braunauer Wände und Heuscheuergebirge). Der südliche Teil der Daubauer Schweiz (Kokořínsko) gehört dagegen unter den Sandsteingebieten des Böhmisches Kreidebeckens zu den Gebieten mit der stärksten Kontinentalität. Die Ebene um Roll und Bösig (einschließlich des Kummergebirges) gilt in diesem Zusammenhang als ein ganz besonderes Gebiet, charakterisiert durch eine Kombination von psammophytischen (sub)atlantischen Arten (*Teesdalia nudicaulis*, *Corynephorus canescens*), boreo-kontinentalen Arten (*Carex pediformis* subsp. *macroura*, *Ligularia sibirica*) sowie wärmeliebenden kontinentalen Arten (*Pulsatilla patens*, *Gypsophila fastigiata* subsp. *fastigiata*).

Floristische Charakteristik einzelner Sandsteingebiete

Aufgrund der pflanzengeographischen Gliederung der Tschechischen Republik (SKALICKÝ 1988) kann man insgesamt sechs Gebiete ausgliedern, in denen die Quader-Sandsteine einen wichtigen Anteil haben. Diesen pflanzengeographischen Regionen wurden auch die angrenzenden polnischen und deutschen Teile des Böhmisches Kreidebeckens angegliedert. In der folgenden Übersicht wird zwischen den aktuellen und historischen Funden nicht unterschieden. Aus Platzgründen wurde auch auf Fundorte, Quellen und Beobachter-Namen verzichtet.

Elbsandsteingebirge

Das Elbsandsteingebirge (Sächsisch-Böhmische Schweiz) stellt das umfangreichste Sandsteinfelsgebiet im Böhmisches Kreidebecken dar. Es ist auch das Gebiet mit den größten Höhenunterschieden (110-726 m). Eine ganz besondere Landschaftspartie, die ihresgleichen sucht, ist der Elbe-Cañon zwischen Děčín (Tetschen) und Bad Schandau, der stellenweise bis 300 m tief ist und eine wesentliche Bereicherung der Flora darstellt, besonders mit wärmeliebenden Stromtalpflanzen. Trotz der niedrigen mittleren Höhenlage ist das Elbsandsteingebirge infolge der starken klimatischen Inversion in den Schluchten und Klammern reich an montanen bzw. boreo-montanen Arten (*Dentaria enneaphyllos*, *Festuca altissima*, *Viola biflora*, *Circaea alpina*, *Streptopus amplexifolius*, *Lycopodium annotinum*, *Ledum palustre*, *Empetrum nigrum*), oft nur in 150-200 m ü. NN. Ein weiterer charakteristischer Zug der Flora ist der Reichtum an

(sub)atlantischen Arten (*Trichomanes speciosum* [Gametophyten], *Blechnum spicant*, *Galium saxatile*, *Juncus acutiflorus*, *Hypericum humifusum*, *H. pulchrum*, *Luronium natans*, früher auch *Hymenophyllum tunbrigense*).

Lausitzer und Zittauer Gebirge und Vorland des Jeschkengebirges

Dieses sehr heterogene Gebiet schließt nur kleinere Landschaftsteile ein, die durch Sandsteinfelsengebiete geprägt werden, wie vor allem das Zittauer Gebirge mit dem Oybin und der Jonsdorfer Felsenstadt. Auf böhmischer Seite sind es einzelne Felsreviere, z. B. der Höllegrund bei Česká Lípa (Böhmisch Leipa). Die Höhenunterschiede des Gebietes sind ziemlich groß (200-793 m), fast alle höheren Punkte bilden allerdings tertiäre vulkanische Berge (Phonolith, Basalt), keineswegs Sandstein. Besonders der nördliche Teil des Gebietes ist reich an (sub)atlantischen Arten, wie *Blechnum spicant*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus acutiflorus*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Hypericum humifusum*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, selten auch *Trichomanes speciosum* (Gametophyten), früher selten auch *Osmunda regalis*. Im südlichen Teil nehmen die wärmeliebenden Arten zu. Das sind z. B. *Campanula persicifolia*, *Agrimonia eupatoria*, *Rhamnus cathartica* und *Peucedanum oreoselinum*. In den höheren Lagen des Lausitzer und Zittauer Gebirges sowie in den Tälern findet man stellenweise auch (sub)montane Arten, wie *Blechnum spicant*, *Lycopodium annotinum*, *Huperzia selago*, *Trientalis europaea*, *Circaea alpina*, *Lonicera nigra* und *Petasites albus*. Das Vorkommen von einigen wichtigen Gebirgspflanzen ist jedoch nur an die höchsten, durch vulkanische Gesteine gebildeten Bereiche gebunden (*Streptopus amplexifolius*, *Cicerbita alpina*, früher auch *Viola biflora*). Bemerkenswert ist die Flora kleiner Moore (Noldenteich, Tannenteiche) und Heidemoore (Brazilka) mit *Drosera rotundifolia*, *Pedicularis sylvatica*, *Oxycoccus palustris*, sowie der Wiesen an den Mergelschichten (besonders bei Chřibská (Kreibitz)) mit *Carex davalliana*, *C. pulicaris*, *Epipactis palustris*, *Triglochin palustre*, *Dactylorhiza fuchsii* und *Eriophorum latifolium*.

Plateau um Roll und Bösig

Dieses ausgedehnte Sandsteingebiet hat den stärksten Relikt-Charakter innerhalb des Böhmischen Kreidebeckens und weist einige Endemiten auf. Die Sandsteinfelsen konzentrieren sich vor allem im Kummergebirge und im Gebiet um Hamr (Hammer). Für die Flora ist von großer Bedeutung, dass ein hoher Anteil von Felsen durch kalkreiche Buntsandsteine gebildet wird. Den Relikt-Charakter des Gebietes indiziert eine ganze Reihe von Arten, wie *Daphne cneorum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Minuartia caespitosa*, *Astragalus arenarius*, *Carex pediformis* subsp. *macroura* oder *Gypsophila fastigiata* subsp. *fastigiata*. Zu den Relikt-Standorten gehören auch zahlreiche Moore bzw. Moorwiesen mit *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*, *Ligularia sibirica*, *Liparis loeselii*, *Tofieldia calyculata* und den beiden Endemiten *Pinguicula vulgaris* subsp. *bohemica* und *Dactylorhiza bohemica*.

Die meisten Relikt-Arten sind (sub)kontinentale bzw. boreo-kontinentale Arten. Zugleich sind jedoch zahlreiche (sub)atlantische Arten für das Gebiet charakteristisch, wie *Hydrocotyle vulgaris*, *Lotus uliginosus*, *Chrysosplenium oppositifolium*, *Juncus acutiflorus*, *Rhynchospora alba*, *Hypericum humifusum*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, *Arnoseris minima*, *Armeria elongata*, *Aira praecox*, *Corynephorus canescens*, *Ornithopus perpusillus* oder *Trichomanes speciosum* (Gametophyten).

Die Höhenunterschiede dieses Gebietes sind relativ gering (240-696 m), wobei die höchsten Teile ausschließlich die Gipfel der aus der Landschaft herausragenden vulkanischen Kuppen und Kegel (Bösig, Roll) bilden.

Daubauer Schweiz

Dieses große Sandsteingebiet, auch als Kokořínsko bekannt, hat vorwiegend einen mesophilen Charakter, ins Gebiet dringen aber viele thermophile Arten aus den angrenzenden pflanzengeographischen Distrikten des Thermophytikums ein (Böhmisches Mittelgebirge, Mittelböhmisches Plateau), z. B. *Linum flavum*, *Campanula bononiensis*, *Aster linosyris*, *Inula hirta*, *Iris aphylla*, *Pulsatilla pratensis*, *Cirsium eriophorum*, *Stipa capillata*, *S. joannis*, *Vicia*

pisiformis, *Anemone sylvestris*, *Dictamnus albus*, *Cerasus fruticosa*, *Inula hirta*, *Iris aphylla*, *Scorzonera hispanica*, *Sorbus aria* oder *Cirsium acaule*. Der Südrand des Gebietes hat einen wesentlich kontinentaleren Charakter als die nördlichen Bereiche und von allen Sandsteingebieten die stärkste xerotherme Prägung.

Zugleich kommen jedoch im Gebiet auch zahlreiche subatlantische Arten vor (*Chrysosplenium oppositifolium*, *Armeria maritima* subsp. *elongata*, *Corynephorus canescens*, *Vulpia myuros*, *Teesdalia nudicaulis*, *Spergula morisonii*, *Trichomanes speciosum* – Gametophyten u.a.).

Die Höhenunterschiede des Gebietes sind dank der tiefen Täler größer als im vorigen Gebiet (165-614 m). Die submontane Flora (*Trientalis europaea*, *Calamagrostis villosa*, *Huperzia selago*) ist demnach an die Schluchten mit klimatischer Inversion gebunden.

Ganz selten sind die Kiefernwälder auf Kalk (mit *Daphne cneorum* u.a.).

Böhmisches Paradies

Die Landschaft des Böhmisches Paradieses wird durch zahlreiche und umfangreiche Felsgebiete (Prachovské skály, Klokočské skály, Hruboskalské skalní město u.v.a.) mit vorherrschender azidophiler Vegetation geprägt. Botanisch interessanter sind jedoch zahlreiche Feuchtbiotope (Moore, Wiesen, Teiche) mit einer breiten Garnitur von seltenen und gefährdeten Arten, wie *Eriophorum gracile*, *Drosera rotundifolia*, *Epipactis palustris*, *Liparis loeselii*, *Iris sibirica*, *Carex davalliana*, *C. lasiocarpa*, *C. pulicaris* oder *Parnassia palustris*.

Unter den (sub)atlantischen Arten sind *Hydrocotyle vulgaris*, *Juncus bulbosus*, *Corynephorus canescens*, *Hypericum humifusum*, *Isolepis setacea*, *Spergula morisonii*, *Teesdalia nudicaulis*, *Arnoseris minima* und *Trichomanes speciosum* (Gametophyten) zu nennen. Die subkontinentale Flora ist mit *Stipa joannis*, *Allium senescens*, *Carex pediformis* subsp. *rhizodes* vertreten. In den tiefen Schluchten und Tälern mit klimatischer Inversion sind stellenweise auch einige montane Elemente zu finden (*Streptopus amplexifolius*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Blechnum spicant*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Circaea alpina* und *Trientalis europaea*). Einige Gebirgspflanzen kommen am Ufer der vom Riesengebirge kommenden Iser vor (*Rumex alpinus*, *Anthriscus nitida*). Im Vergleich zum Elbsandsteingebirge ist jedoch das Fehlen von *Viola biflora*, *Ledum palustre* und *Empetrum nigrum* auffallend. Die Höhenlage des Böhmisches Paradieses reicht von 289 bis 744 m, wobei der höchste Punkt (Gipfel des Kozákov) ebenfalls nicht durch Sandstein gebildet wird. Auf den Buntsandsteinen und Mergel-Schichten sind selten auch einige kalkliebende Arten zu finden (*Sesleria caerulea*, *Platanthera bifolia*, *Cephalanthera damasonium*, *Asplenium viride*, *Gymnocarpium robertianum* und *Equisetum telmateia*).

Die wärmeliebenden Arten sind mit *Anemone sylvestris*, *Silene otites*, *Cirsium acaule*, *Lathyrus niger*, *Achillea collina*, *Artemisia campestris*, *Stachys recta* u. a. vertreten.

Adersbach-Wekelsdorfer Felsen, Braunauer Wände und Heuscheuergebirge

Dieses am höchsten gelegene Sandsteingebiet (365-919 m) erreicht den höchsten Punkt mit dem Großen Heuscheuer (*Szczeliniec Wielki*) in Polen. Der obere Teil dieses Gebietes, den die Adersbach-Wekelsdorfer Felsen und die höheren Partien des Heuscheuergebirges bilden, zeichnet sich durch eine montane Flora mit vielen montanen und boreo-montanen Arten aus, wie *Cicerbita alpina*, *Ranunculus platanifolius*, *Homogyne alpina*, *Viola biflora*, *Ledum palustre*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*, *Streptopus amplexifolius*, *Empetrum nigrum*, *Rumex alpinus*, *Senecio hercynicus*, *Lycopodium annotinum*, *Vaccinium uliginosum* oder *Pinus mugo*.

Von besonderer Bedeutung sind die Hochmoore, besonders das Moor Wielkie Torfowisko Batorowskie im Heuscheuergebirge mit einer ganzen Reihe von charakteristischen Arten: *Pinus rotundata*, *Carex pauciflora*, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Oxycoccus palustris* u.a.

Arten mit ausschließlich subatlantischer Verbreitung sind im Gebiet relativ selten (*Juncus squarrosus*, *Galium saxatile*, *Potentilla anglica*).

Besonders im Heuscheuergebirge gibt es auch Kalksandsteine und Mergelschichten mit interessanter Flora, wie *Gladiolus imbricatus*, *Platanthera bifolia*, *Saxifraga rosacea* subsp. *sponhemica*, *Traunsteinera globosa*. Wärmeliebende Arten konzentrieren sich nur in niederen Teilen des Gebietes.

Naturschutzaspekte

Die Sandsteingebiete des Böhmisches Kreidebeckens mit ihrer charakteristischen Geomorphologie und spezifischen Flora und Fauna gehören zu wichtigen Naturschutz-Objekten mindestens in mitteleuropäischem Maßstab. Deshalb stehen die meisten Sandsteingebiete schon längere Zeit unter Naturschutz. Auf dem Gebiet des Böhmisches Kreidebeckens bestehen insgesamt zehn großräumige Schutzgebiete (Nationalparke und Landschaftsschutzgebiete), die ausschließlich oder wenigstens teilweise zum Schutz der Sandstein-Landschaften errichtet wurden:

Landschaftsschutzgebiet Broumovsko (Braunauer Ländchen)
Landschaftsschutzgebiet Český ráj (Böhmisches Paradies)
Landschaftsschutzgebiet Kokořínsko (Daubauer Schweiz)
Landschaftsschutzgebiet Labské pískovce (Elbsandsteingebirge)
Landschaftsschutzgebiet Lužické hory (Lausitzer Gebirge)
Landschaftsschutzgebiet Sächsische Schweiz
Landschaftsschutzgebiet Zittauer Gebirge
Nationalpark České Švýcarsko (Böhmisches Schweiz)
Nationalpark Góry Stołowe (Heuscheuergebirge)
Nationalpark Sächsische Schweiz

Danksagung

Der Autor dankt seinem Vater Hanuš Härtel für die sprachliche Korrektur. Die Forschung an diesem Thema wurde durch die Grant-Agentur der Tschechischen Republik unterstützt (Forschungsvorhaben Nr. AV0Z6005908, Projekt Biodiversität und Funktion ökologischer Systeme, Nr. KSK6005114).

Literatur

SKALICKÝ, V. (1988): Regionálně fyto geografické členění. – In: HEJNÝ S. et SLAVÍK B. (eds.), Květena České socialistické republiky 1: 103 – 121, Praha

Anschrift des Verfassers:

Ing. Handrij Härtel, Ph.D.
Botanisches Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften
CZ-25243 Průhonice
E-Mail: h.hartel@npcs.cz