



Technische
Universität
Braunschweig

Institut für
Pflanzenbiologie



Zierpflanzen aus dem Kaukasus: Hotspots der Biodiversität oder Stalins Rache?

Prof. Dr. Dietmar Brandes

Wittheit zu Bremen 18. Februar 2014

Agenda

- Kaukasus-Region
- Hotspot der Biodiversität – was sind die Ursachen?
- Hohe Agrobiodiversität – Kulturgeschichtliche Dimension
- Zierpflanzen aus dem Kaukasus in Mitteleuropa
- Stalins Rache?
- Wie verbreitet sind Neophyten aus dem Kaukasus in Deutschland? Was sind die Triebkräfte?
- Abschätzung des Gefahrenpotenzials

Die Kaukasus-Region

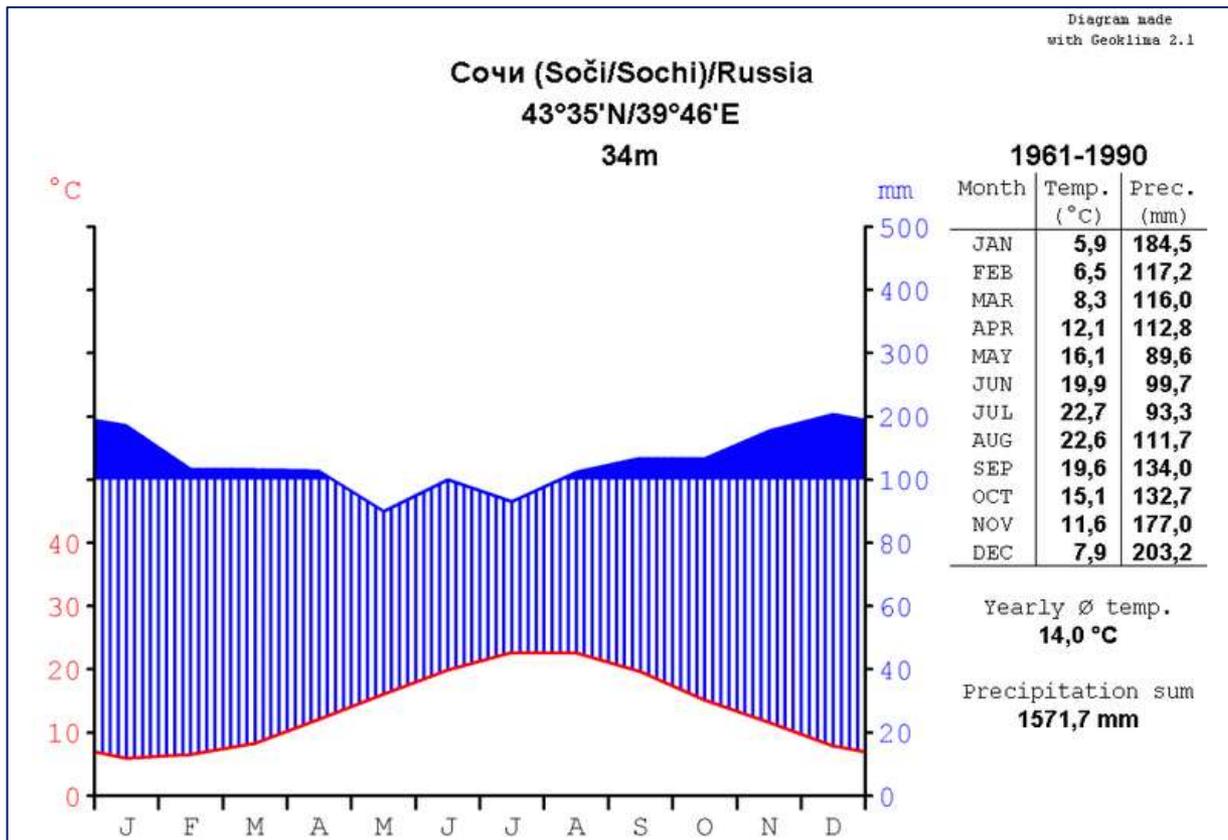


Kolchis →

<https://elbrus-reisen.de/wp-content/uploads/2015/07/Kaukasus-zwischen-Schwarzem-und-Kaspischen-Meer.png>

Hyrkanien

Klimadiagramm der Schwarzmeerküste: Sotschi (Russland) un

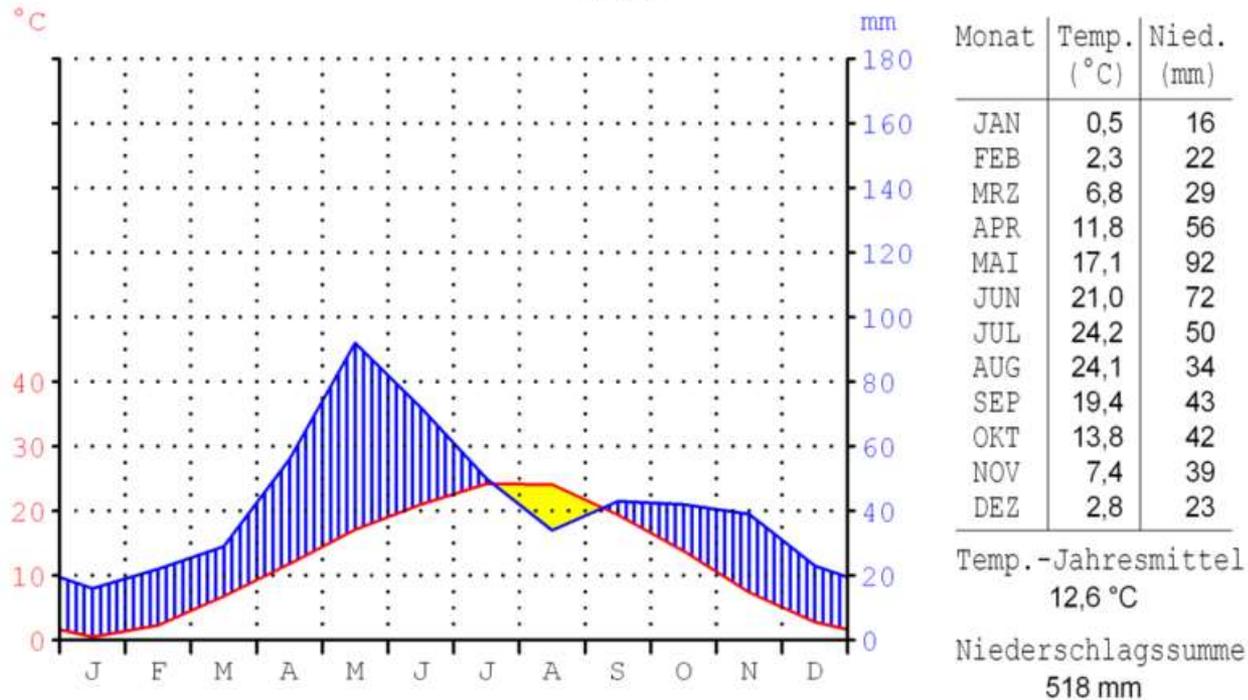


<http://de.academic.ru/pictures/de/wiki/75/Klimadiagramm-metrisch-deutsch-Sotschi-Russland-1961-1990.png>

Klimadiagramm von Tiflis

Quelle: Geoklima 2.1

Tiflis/Georgien
41°14'N/44°57'E
490m



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Klimadiagramm-deutsch-Tiflis-Georgien.png>



Georgien





*Rhododendron luteum**



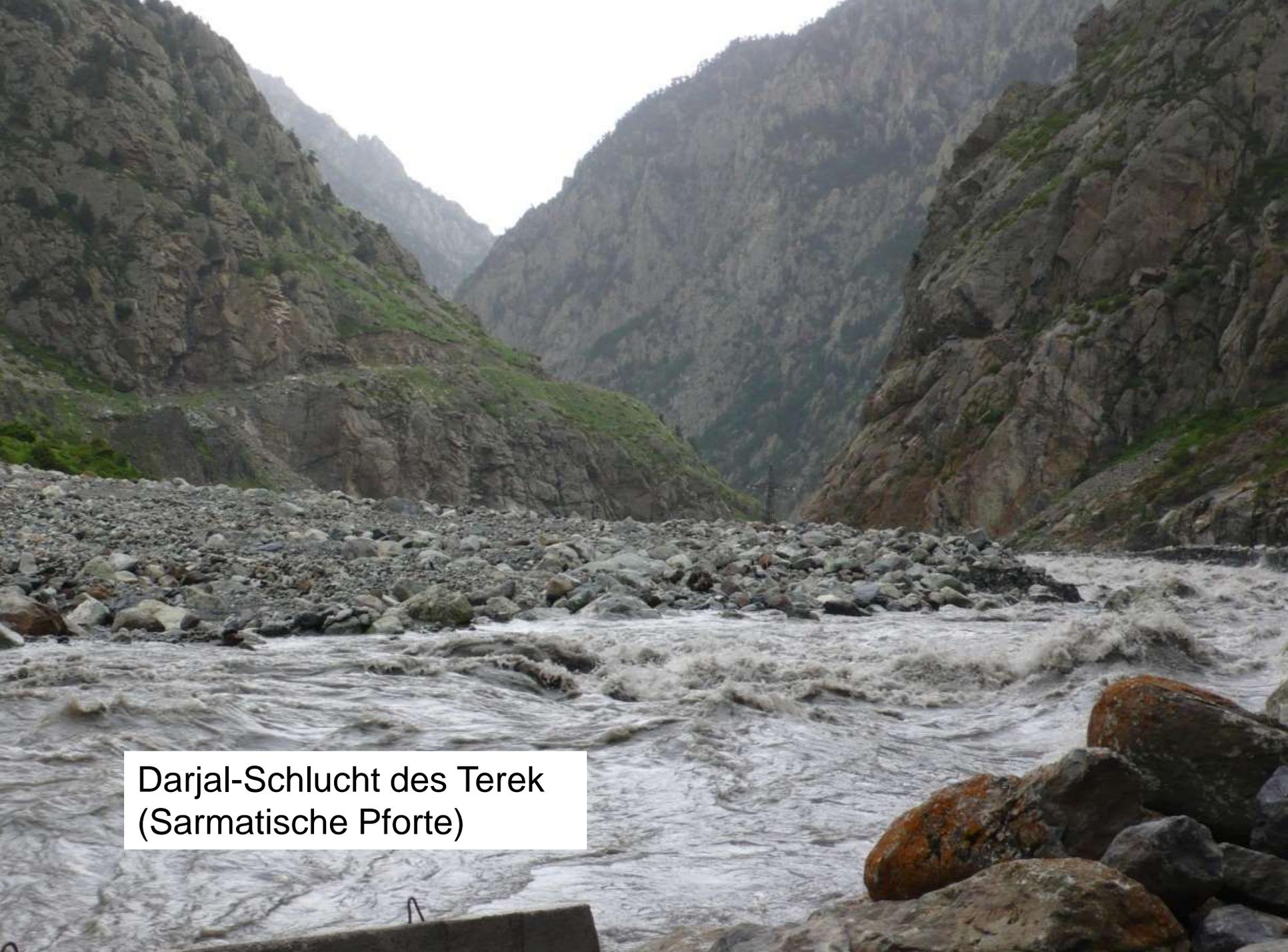
*Fritillaria latifolia**



Trollius patulus [= *ranunculinus*]*

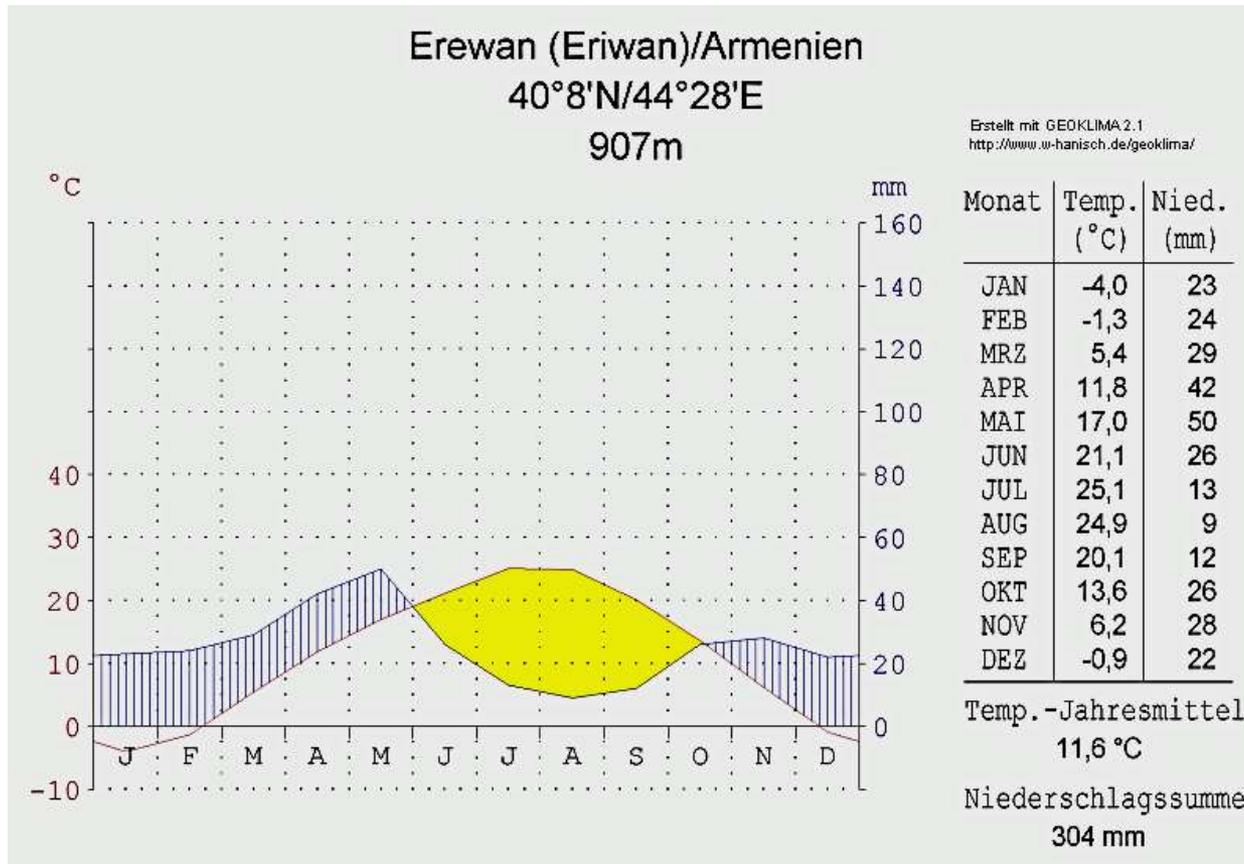


Daphne glomerata *



Darjal-Schlucht des Terek
(Sarmatische Pforte)

Klimadiagramm von Erewan



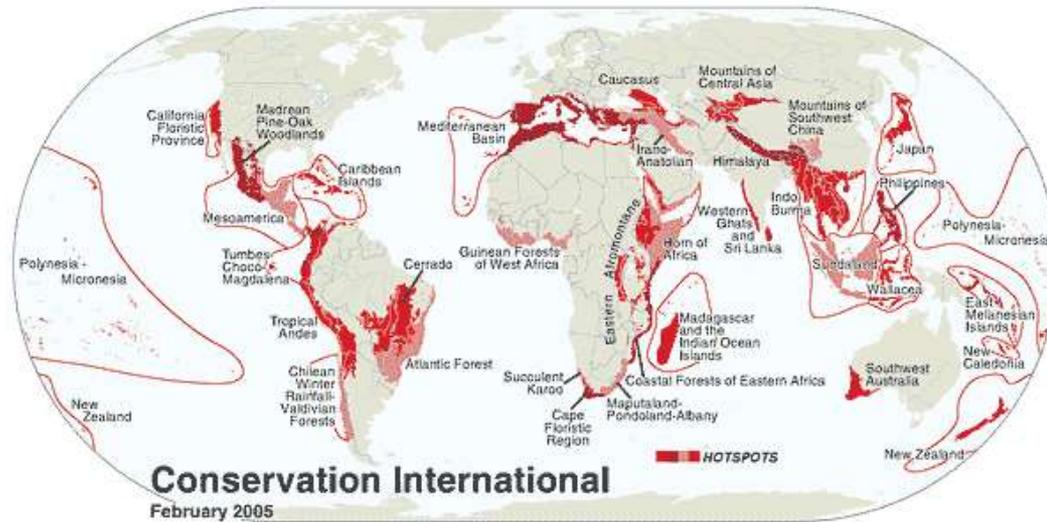
[http://de.academic.ru/pictures/dewiki/75/Klimadiagramm-Erewan_\(Eriwan\)-Armenien-metrisch-deutsch.png](http://de.academic.ru/pictures/dewiki/75/Klimadiagramm-Erewan_(Eriwan)-Armenien-metrisch-deutsch.png)



Armenien



34 Hotspots der Biodiversität



The 34 hotspots identified by Conservation International cover **2.3** percent of the Earth's land surface, yet more than **50 percent of the world's plant species** and 42 percent of all terrestrial vertebrate species are endemic to these areas. All are threatened by human activities.

Qu: Robert Sanders, UC Berkeley News, 05 February 2009

Das Kaukasus-Gebiet – Hotspot der Biodiversität

Mindestens 6.500 Pflanzenarten, davon ca. 1.600 endemisch.

Gründe?

Sehr reiche Strukturierung, keine Längstäler, z. T. nährstoffarme Böden.

Höhenerstreckung über 5.600 m (Höhengrenzen der Pflanzenarten können bei Klimaänderungen pendeln).

Sehr unterschiedliche Habitate: Halbwüsten bis perhumide Wälder, sommergrüne Wälder bis alpine Vegetation: → *Präadaption*.

Starke Hangneigungen bedingen natürliche Störstellen → *Präadaption*.

Refugien der Tertiärflora in der Colchis und in Hyrkanien.

<http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/caucasus/Pages/default.aspx>

Hinweis: Hohe ethnolinguistische Vielfalt!



Hohe Agrobiodiversität

- Nach russischen Publikationen gilt das Kaukasus-Gebiet, insbesondere Transkaukasien, als Heimat bzw. Domestikationsgebiet zahlreicher Kulturpflanzen.
- Intensive Untersuchungen im Bereich des Fruchtbaren Halbmondes haben jedoch ergeben, dass in SO-Anatolien Domestikationen wichtiger Kulturpflanzen erfolgten (Übersicht z. B. Jacomet 2011).
- Für Transkaukasien, das deutlich nördlich des Fruchtbaren Halbmondes liegt, werden von Shulkina (2004) immerhin 8 (zumeist) endemische Triticum-Arten angegeben. Hier ist möglicherweise aber auch die rezente Forschungsdichte geringer?

Isatis tinctoria L. - Färber-Waid (Brassicaceae) stammt vermutlich aus den Steppengebieten um den Kaukasus



Herkunft von Obstarten

- Von unseren Obstarten stammen wohl die meisten Sorten der Kulturbirne aus dem Kaukasusbereich, ebenso die Armenische Brombeere (*Rubus armeniacus*) und wohl auch die Mispel (*Mespilus germanicus*).
- Transkaukasien gilt als (eines der) Ursprungsgebiet(e) des **Weinbaus** (ca. 7.000 bis 5.000 vor heute).
- Auch für die Edelkastanie (*Castanea sativa*) wird das Kaukasusgebiet als Heimat angegeben.
- Legendenbildung(?) erfolgt bei anderen bereits sehr früh im Kaukasus angebauten Obstarten wie Aprikose, Granatapfel, Pflaumen oder Walnuss.

Angaben zur Anzahl von Zierpflanzen aus dem Kaukasus

Quelle	Anzahl von Zierpflanzen
Aus kaukasischer bzw. russischer Sicht:	
Grossgeim [= Grossheim] (1952)	600
„andere Autoren“ zitiert nach Shulkina (2004)	> 1.000
Aus deutscher Sicht:	
Jäger et al. (2008)	280 (ca.)
Brandes (n.p.)	> 500

Zierpflanzen aus dem Kaukasusgebiet

Artenzahl	Gattung
33	Campanula
13	Primula
12	Centaurea
10	Gentiana, Geranium
9	Galanthus, Iris
8	Crocus, Gladiolus, Paeonia, Saxifraga, Scilla
7	Alchemilla, Cerastium, Salvia, Sedum
6	Colchicum, Fritillaria, Heracleum, Inula, Stachys, Tanacetum, Tulipa, Veronica
5	Cyclamen, Lilium, Ornithogalum, Papaver, Rhododendron
4	Allium, Anthemis, Gypsophila, Sempervivum, Symphytum

Campanula alliariifolia – Knoblauchraukenblättrige Glockenblume (Campanulaceae)





Campanula lactiflora M. Bieb. -
Riesen-Glockenblume
(Campanulaceae)

Geranium psilostemon Ledeb. - Armenischer Storchschnabel (Geraniaceae)



Geranium renardii Trautv. - Kaukasus-Storchschnabel (Geraniaceae)



Arten der Hochstaudenfluren

v. a. Georgien	v. a. Armenien
Cicerbita macrophylla	Aconitum anthora, Aconitum nasutum
Cirsium hypoleucum	Centaurea macrocephala [= Grossheimia m.]
Gadellia [= Campanula] lactiflora	Cephalaria gigantea
Heracleum mantegazzianum	Cicerbita macrophylla
Heracleum div. spec.	Delphinium flexuosum, Delphinium freynii
Lilium kesselringianum	Geranium ibericum
Paeonia macrophylla	Hesperis matronalis
Telekia speciosa	Lilium szovitsianum
Valeriana alliariifolia	Scabiosa caucasica

Centaurea macrocephala [= *Grossheimia macrocephala*] Großköpfige Flockenblume (Asteraceae)





Cephalaria gigantea (Ledeb.) Bobrov
Riesen-Schuppenkopf

Heracleum antasiaticum Manden. - Vorderasiatischer Bärenklau (Apiaceae)



Heracleum sosnowskyi Manden. - Sosnowsky-Bärenklau (Apiaceae) Endem.



Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier - Riesen-Bärenklau (Apiaceae) Endem.



Als Neophyt im Oberharz



Heracleum mantegazzianum in Mariánské Lázně

Heracleum mantegazzianum - Stalins Rache?

- Gemeinsame Herkunft aus Georgien: Josif Wissarionowitsch Dschugaschwili [= J. Stalin](1879-1958) und der Riesen-Bärenklau. Beide waren/sind zudem sehr gefährlich. Damit sind die Gemeinsamkeiten erschöpft, nicht aber die Legendenbildung. Genesis (1971): „Giant Hogweed“.
- Die Einführung der Art nach Mitteleuropa erfolgte in mehreren Schüben, vermutlich seit Anfang des 19. Jh.
- Triebkräfte der Ausbreitung in die Landschaft: Gartenmüll, hydrochore und rypochore Ausbreitung, Imker, Jäger, Änderung der Landnutzungssysteme.
- Gefährlichkeit durch Furanocumarine, vgl. Wiesendermatitis (!)
- Emergentenstrategie: Überschichtung der Krautschicht durch die Blätter → Strukturänderung in der KS: „transformer“, „ecosystem engineer“. Furanocumarine zeigen auch allelopathische Wechselwirkungen (Novel Weapon Hypothesis).



Telekia speciosa (Schreb.) Baumg.
In Mitteleuropa ein Zeiger alter Gartenkultur

Inula orientalis Lam. - Kolchischer Alant (Asteraceae)



Scabiosa caucasica M. Bieb. - Kaukasus-Skabiose (Dipsacaceae)



Tanacetum macrophyllum (Waldst. et Kit.) Sch. Bip. - Großblättrige Straußmargerite (Asteraceae)



Helleborus orientalis cv. – Orientalische Nieswurz (Ranunculaceae)



Valeriana alliariifolia Adams - Kaukasus-Baldrian (Valerianaceae)



Arten mit Schwerpunkten in \pm feuchten Bergwäldern und Bergwiesen



Allium paradoxum

Wunder-Lauch

Nußberg in
Braunschweig

Ausbreitung
erfolgt mit
Gartenabfällen

Allium paradoxum (M. Bieb.) G. Don - Wunder-Lauch (Alliaceae)



Veronica filiformis SM. - Faden-Ehrenpreis (Plantaginaceae)

- Aus Bergwäldern und Bergwiesen in regenreichen Gebieten des Kaukasus
- Ursprünglich als Friedhofspflanze eingeführt
- Ausbreitung vor allem durch Rasenmäher
- Sommertrockenheit wirkt limitierend auf die Ausbreitung



Brunnera macrophylla (Adams) I. M. Johnst. – Großblättriges Kaukasusvergissmeinnicht (Boraginaceae)



Verwildert nur
sehr lokal (U-E)

Doronicum orientale Hoffm. – Kaukasus-Gämswurz (Asteraceae)



Symphytum asperum Lepech. Rauer Beinwell, *Symphytum grandiflorum* – Großblütiger Beinwell (Boraginaceae)



Arten der Bergwiesen: *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. - Mutterkraut (Asteraceae)



sm-c3-4VORDAS-KAUK

Consolida hispanica (Costa) Greuter & Burdet [= Delphinium orientale] - Orientalischer Rittersporn (Ranunculaceae)





Arten der Bergsteppen und Halbwüsten: *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb. - Steppenlilie (Ixioliriaceae)



Iris paradoxa Steven (Iridaceae): Beispiel für eine Art, die 1817 erstmals im Botanischen Garten St. Petersburg kultiviert wurde, in Mitteleuropa erst jetzt im Gartenfachhandel bzw. Internet angeboten wird.



Achillea filipendulina verwildert (Kloster Baumgarten/Bayern)



Tanacetum balsamita
Tanacetum coccineum
Tanacetum parthenifolium



Centaurea dealbata Willd. - Zweifarbige Flockenblume (Asteraceae)





Erebuni (Armenien)



Oben: *Amberboa moschata* (Bisamblume) in Virgen/Osttirol, 1200 m ü.d.M. Ephemerophytisch, allenfalls U

Nepeta racemosa Lam. (= *L. mussinii* Spreng. ex Henckel) - Traubige Katzenminze (Lamiaceae)



Pulsatilla albana (Steven) Bercht. & Presl. - Armenische Küchenschelle (Ranunculaceae)





Phedimus spurius: relativ tolerant gegenüber Dürreperioden (?) und Schatten.

E auf Friedhöfen, Bahnhöfen u. alten Mauern (→ Steppenrasen?).

Scilla mischtschenkoana Grossh. - Mischtschenko-Blaustern (Hyacinthaceae)



Puschkinia scilloides Adams - Puschkinie
(Hyacinthaceae) Aragats





Scilla siberica Haw. (Hyacinthaceae) Russischer Blaustern

Muscari armeniacum Leichtlin ex Baker - Armenische Traubenhyazinthe (Hyacinthaceae)



Wie verbreitet sind Neophyten aus dem Kaukasus in D?

Arten	Rang	Anzahl MTB	%	Status	Einführung Einschleppung	SL Schweiz
<i>Veronica persica</i>	3	2813	93,8	N	Unkraut	
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	30	1656	55,3	N	Zierpfl.	+
<i>Veronica filiformis</i>	39	1449	48,3	N	Zierpfl.	
<i>Phedimus spurius</i>	43	1283	42,8	N	Zierpfl.	+ (reg)
<i>Bunias orientalis</i>	47	1157	38,6	N	Futterpfl.	+ (reg)

Quelle: Auswertung von 3000 Messtischblättern für Deutschland nach Kowarik (2010), Tab. 75; Schwarze Liste (SKEW)

Häufigere Gehölze aus der Kaukasus-Region

	Verwendung	Verwilderung
Castanea sativa	+++	++
Corylus colurna	++	++
Prunus laurocerasus	+++++	++
Pterocarya fraxinifolia	++	+
Quercus macranthera	+	
Rhododendron luteum	+	+
Rhododendron ponticum	+	
Rubus armeniacus [Scheinstrauch]	+++++	+++
Abies nordmanniana	+++++	+
Picea orientalis	+	



Castanea sativa und ihre Bedeutung in der Kulturgeschichte



Castanea sativa, Cydonia oblonga und Mespilus germanica wurden bereits im „Capitulare des villis vel curtis imperii“ Karls des Großen (ca. 795) zum Anbau vorgeschrieben.

Castanea sativa subsontan in Braunschweig

Prunus laurocerasus L. - Lorbeerkirsche (Rosaceae)



Prunus laurocerasus: Sämlinge in Braunschweig

Was ist die treibende Kraft der Ausbreitung in unseren Städten und siedlungsnahen Waldrändern? Klima: wärmere Winter? Sorten mit größerer Winterhärte? Gartenmoden: häufigerer Anbau? Gartenmüll? Time-Lag-Effekte?



Sämlinge im
Schutz einer
Hecke in
Braunschweig

Rubus armeniacus Focke

Armenische Brombeere



Die häufigste in Deutschland angepflanzte Brombeere lässt den Ausbreitungsmodus von Zier- und Nutzpflanzen gut erkennen.
Expansives Gartenrelikt!



Rubus armeniacus - Armenische Brombeere (Rosaceae) am Rand eines gefährdeten Steppenrasens im Harzvorland



Pterocarya fraxinifolia (Lam.) Spach - Kaukasische Flügelnuss (Juglandaceae)



Gelegentliche vegetative und generative Vermehrung

A close-up photograph of a dense patch of Hedera colchica. The plant features numerous heart-shaped (cordate) leaves with prominent, light-colored veins. The leaves are a vibrant green color. In the center-right of the image, a small, pale yellow flower bud is visible. The background is filled with more of the same foliage, creating a lush, textured appearance.

Hedera colchica (K. Koch) K. Koch –
Kolchischer Efeu (Araliaceae) – erste
Verwilderungen wurden bereits beobachtet

Rhododendron luteum Sweet - Gelbe Alpenrose (Ericaceae)



Beispiel für ein erfolgreiches Unkraut: *Veronica persica* Poir. – Persischer Ehrenpreis (Plantaginaceae)

Aus der kaukasischen *Veronica ceratocarpa* und *Veronica polita* entstand am äußersten Rande des Kaukasus-Gebietes die tetraploide *Veronica persica*.

Sie soll um 1805 aus dem Botanischen Garten Karlsruhe verwildert sein, breitete sich [nur?] von dort über Mitteleuropa aus und ist heute einer der erfolgreichsten Neophyten.

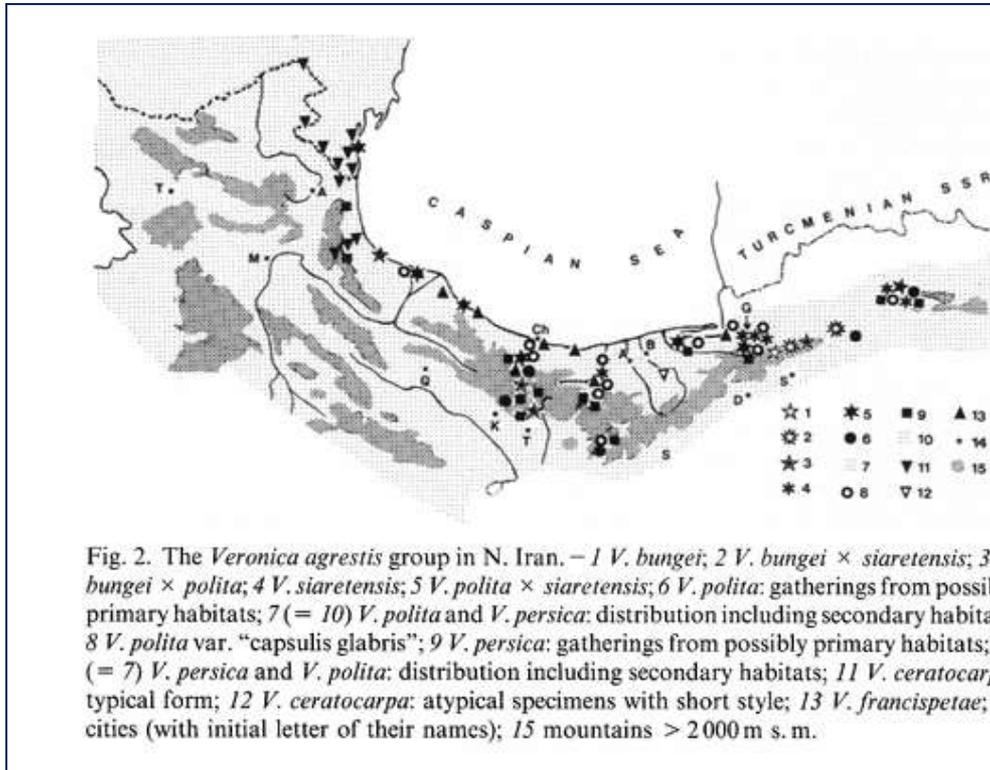
Was mögen die Ursachen sein?

Polyploidie? Wohl kaum.

Ökologische Plastizität? Wohl kaum: *V. persica* ist nur (?) auf guten, zumindest durchschnittlich feuchten Acker- und Gartenböden wuchskräftig.

Relativ konkurrenzkräftig, da relativ große oberirdische Biomasse.

Veronica persica – Persischer Ehrenpreis (Plantaginaceae)



Entstanden aus *Veronica polita* x *V. ceratocarpa*
 M.A. FISCHER (1987): *Plant. Syst. Evol.*, 155: 105-132 (1987)

Bunias orientalis L.
Orientalische Zackenschote
(Brassicaceae)

Erfolgreicher Anbau als Futterpflanze,
gelegentlich auch als Zierpflanze
angeboten.

Vor allem entlang linearer Strukturen.
Lokale Ausbreitung in Wiesen und
Halbtrocken- und Steppenrasen.





Artemisia tournefortiana auf dem
Mittelstreifen der Autobahn A 39 in
Braunschweig

Artemisia tournefortiana Rchb. - Armenischer Beifuß (Asteraceae)

Konkurrenzversuche
im Botanischen
Garten Braunschweig



<- 1. Lebensjahr

Entgegen den Angaben in
der Literatur ist *Artemisia
tournefortiana* bienn und
nicht annuell.

Entwicklung im 2. Jahr ->



Triebkräfte der Ausbreitung von kaukasischen Arten

- Die Zierpflanzen werden mit Gartenabfällen ausgebreitet, wobei nachlassende Pflegeintensität und Landnutzungswandel helfen.
- Sekundär erfolgt oft eine schnelle Ausbreitung entlang von linearen Strukturen.
- Viele der Arten stammen aus niederschlagsreichen Gebieten in den montanen und subalpinen Höhenstufen. Sie können sich in ähnlichen Klimaten der collin-(sub)montanen Stufe in Mitteleuropa offensichtlich gut etablieren. Die Anfangsschritte der Ausbreitung werden durch den simultanen Verkauf in zahlreichen Gartenmärkten begünstigt.
- Arten der Gebirgssteppen (z.B. der *Nepeta mussinii* s.l., *Stachys byzantina*) beginnen ebenfalls in geeigneten Habitaten zu verwildern.
- Pauschale Aussagen sind kaum zielführend, erforderlich ist in jedem Fall eine Einzelfallanalyse. Langzeitbeobachtungen haben hier große Bedeutung und stellen ein Desiderat dar.

Zitierte Literatur

GROSSGEIM, A. A. (1952): Flora Kavkaza, tom 5. – Moskva, Izd-vo Akademii Nauk.

JÄGER, E. J., F. EBEL, P. HANELT & G. K. MÜLLER (Hrsg.)(2008): Exkursionsflora von Deutschland begr. von W. Rothmaler. Bd. 5: Krautige Zier- und Nutzpflanzen. – Heidelberg. 874 S.

JACOMET, S. (2011): Domestikationsgeschichte. Teil Pflanzendomestikation. –
http://ipna.unibas.ch/archbot/pdf.2011_PflanzenDomestikationScript_komplettlink/lit_kompr.pdf

KOWARIK; I. (2010): Biologische Invasionen. 2. Aufl. – Stuttgart. 492 S.

SHULKINA, T. (2004): Ornamental plants from Russia and adjacent states of the former Soviet Union. Ed. by Y. SMIRNOV . - St. Petersburg. 319 p.