

Neues zur Gattung *Potentilla* in Mitteleuropa

Juraj PAULE

Senckenberg Research Institute, Frankfurt/Main

Überblick

- cpDNA-basierte Phylogenie der Gattung *Potentilla*
- Polyploidie bei *P. argentea* L.
- Hybridisierung (Fallstudie *P. alpicola*)
- Zusammenfassung
- Laufende Projekte

Gattung *Potentilla*



- Familie Rosaceae
- artenreiche Gattung:
300–500 spp. – taxonomisch kompliziert
- verbreitet auf der nördlichen Halbkugel
in diversen Lebensräumen
- Hemikryptophyten, Vermehrung sexual/apomiktisch,
Nüsschen
- vorherige Studien – beschränkte Taxa-Auswahl

Phylogenie

- tribus *Potentilleae*

- subtribus *Fragariinae* – Clade A
 - jede Gattung - separate Linie
 - *Sibbaldiopsis* = *Sibbaldia*
(Paule & Soják 2009)

- subtribe *Potentillinae* – Clades B-I
 - entspricht der aktuellen Taxonomie
 - B – *Piletophyllum*, *Argentina*, *Tylosperma*
 - D – *P. fragaroides*, *P. freyniana*
 - F – *Tormentillae*, *P. reptans* – type
 - G–I *Potentillae trichocarpae* Wolf

 - Konflikt mit der aktuellen Taxonomie
 - E – *Ivesia*, *Horkelia*, *Horkelliela*
 - C – *Potentilla* core group, Mehrheit der Arten – schlechte Auflösung („incomplete lineage sorting“, Hybridisierung, Polyploidisierung)

P. argentea Gruppe

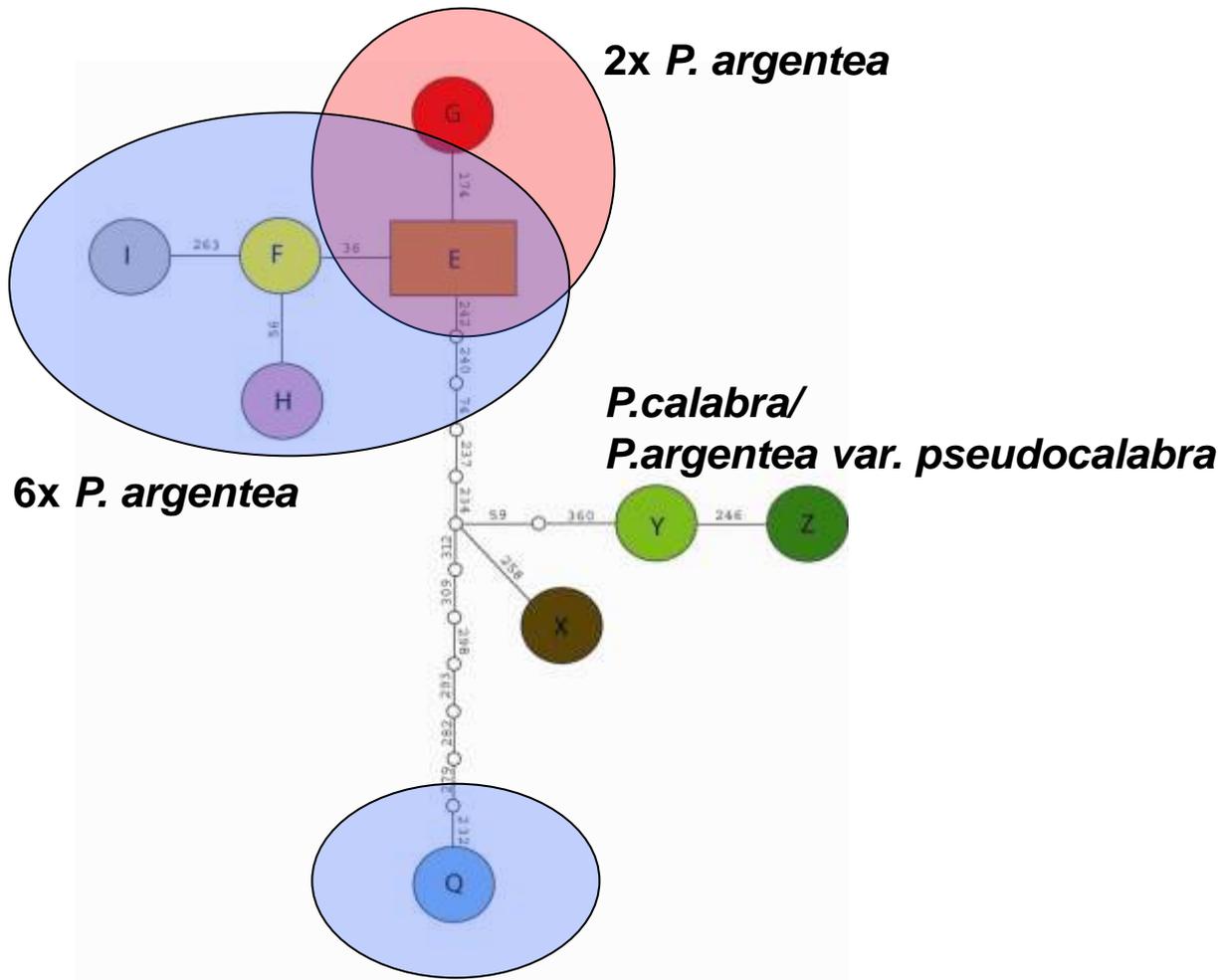
- 2 dominante Ploidiestufen
 - $2n = 2x = 14$
 - $2n = 6x = 42$
- selten
 - $2n = 4x = 28$
 - $2n = 5x = 35$
 - $2n = 8x = 56$
- Eurasische Verbreitung
in Nordamerika eingeführt
- apomiktisch

Karyogeographie

publizierte Daten

neue Daten

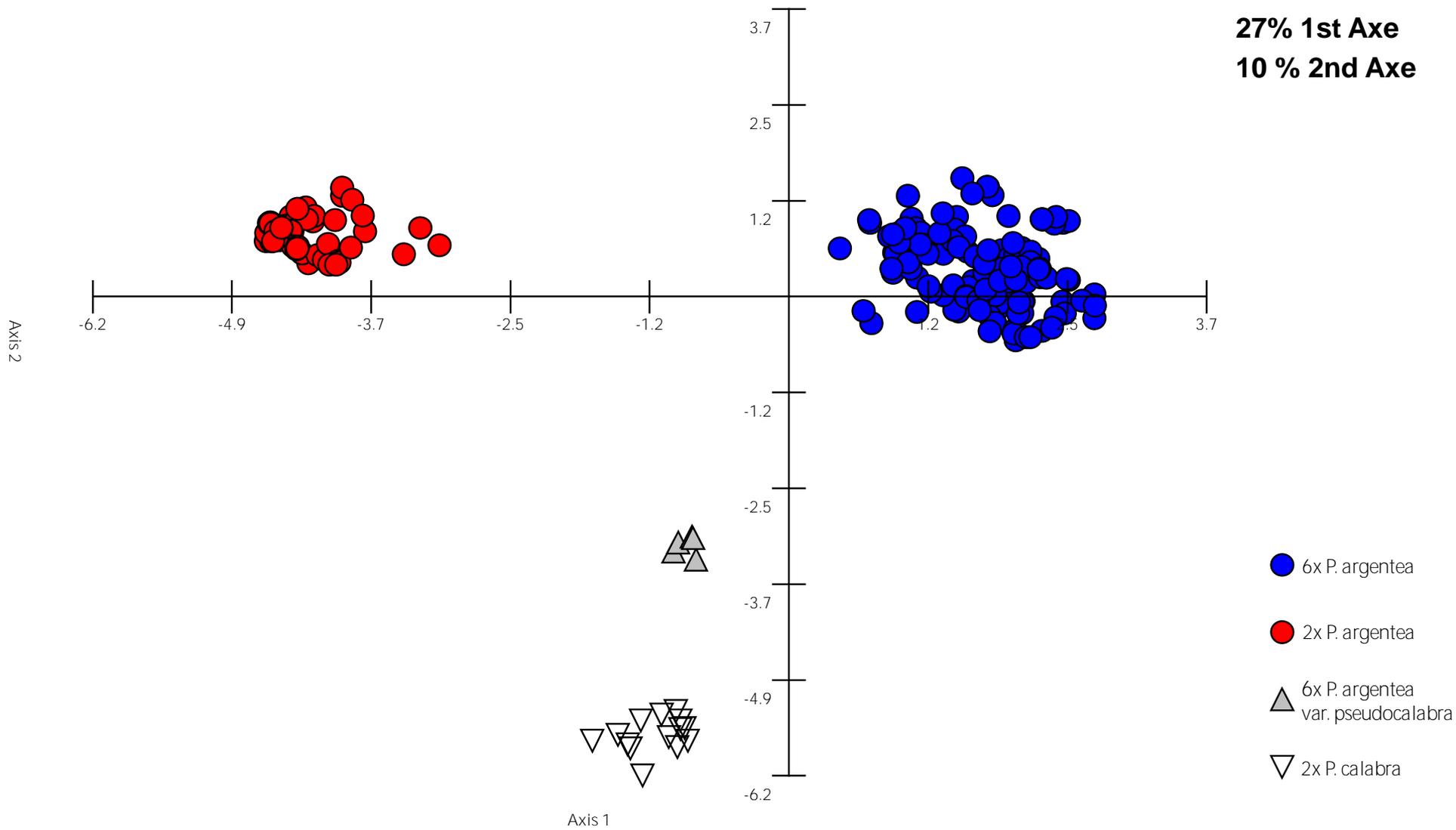
Netzwerkanalyse (cpDNA)



6x *P. argentea*

statistical parsimony network TCS1.21 (Clement et al. 2000)
trnH-psbA spacer

Starke genetische Trennung der Zytotypen (AFLP: Hauptkomponentenanalyse)



Verhältnisse zwischen Zytotypen

■ 2 separate evolutionäre Linien

□ sehr wenig Genfluß

- unterschiedliche Reproduktionsmodi
- Ungleichgewicht von W/M Verhältnis in Endosperm

■ AFLP-Banden Verteilung

- 6x – 93.83% von allen Banden; 2x – 43.62%
- 6x spezifisch – 30.86%; 2x spezifisch – 0.41%
- allopolyploider Ursprung von 6x

■ gemeinsamer Haplotyp E

- mütterlicher Beitrag von dem 2x Zytotyp
- weitere Diversifizierung von dem 6x Zytotyp



P. collina Gruppe

- morphologische Variabilität – vermutlich hybridogen
 - *P. argentea* und *P. verna* Gruppen
- Apomixis
- Ploidievariation

- *P. alpicola*
 - zentralalpine Verbreitung
 - montan – sub-alpin

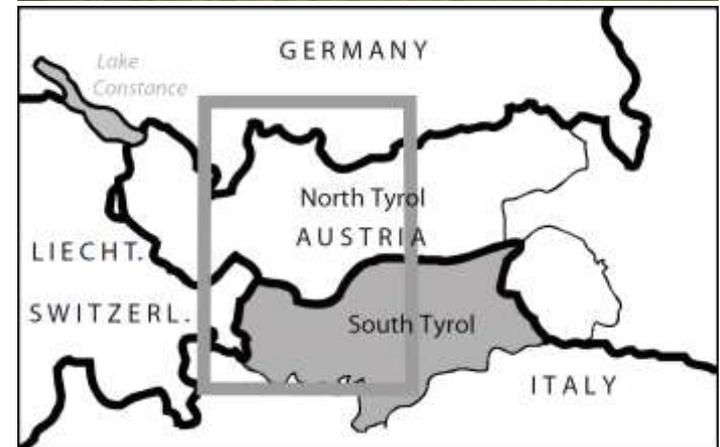


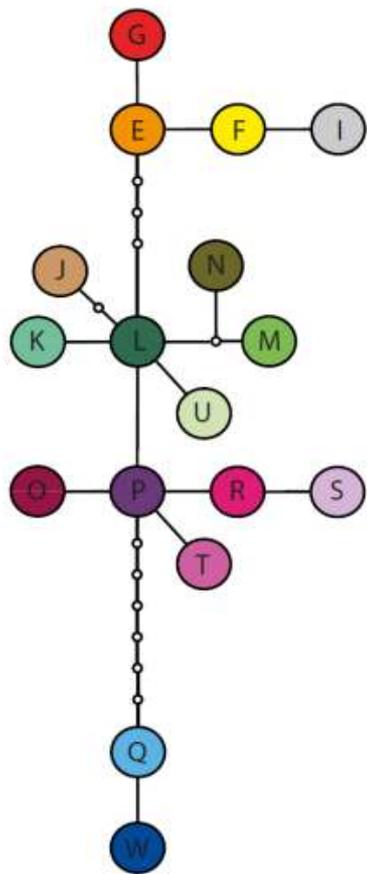
Ziele

- Ist *P. alpicola* in Zentralalpen ein rezenter Hybrid?
- Welche Taxa sind die Eltern?
- polytope/monotope Entstehung

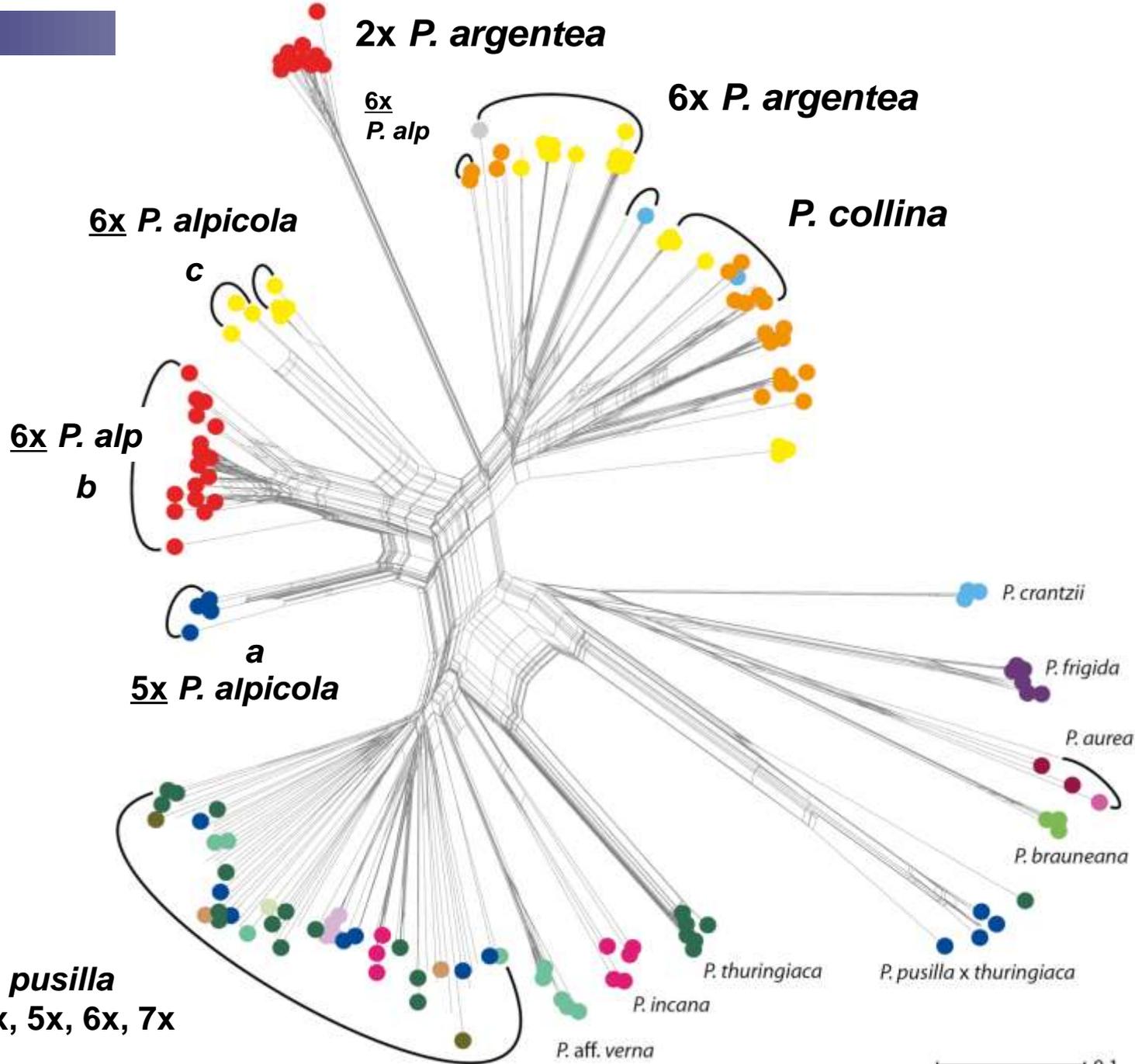
Material & Methoden

- *P. alpicola* – gesammelt mit allen sympatrisch vorkommenden *Potentilla* Taxa
P. argentea-Gruppe; *P. verna*-Gruppe – *P. pusilla*
- *P. aurea*, *P. brauneana*, *P. crantzii*,
P. frigida, *P. incana*, *P. thuringiaca*
- cpDNA, AFLPs
- Chromosomenzählungen
- durchflusszytometrische Ploidiebestimmung
- statistical parsimony network
- Neighbor-Net (Huson & Bryant 2006)
- Genotype/Genodive (Meirmans & van Tienderen 2004)





P. pusilla
4x, 5x, 6x, 7x



2x *P. argentea*

6x
P. alp

6x *P. argentea*

P. collina

6x *P. alpicola*

6x *P. alp*

5x *P. alpicola*

P. crantzii

P. frigida

P. aurea

P. brauneana

P. thuringiaca

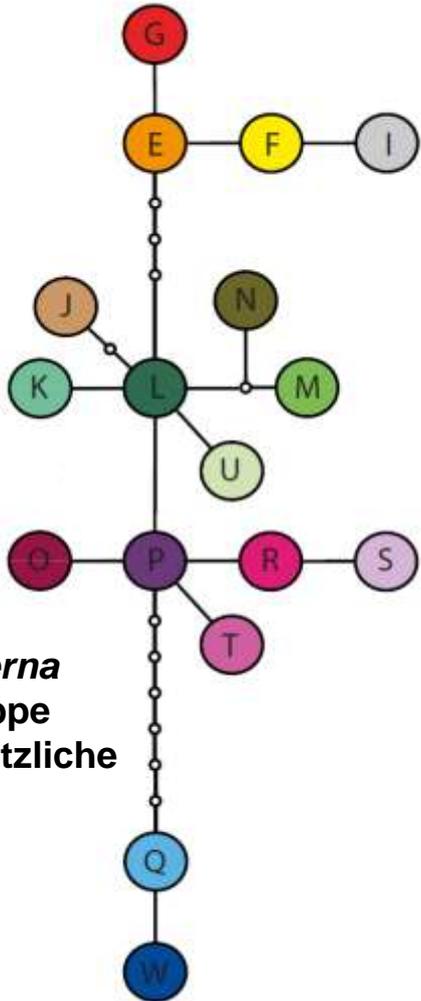
P. incana

P. aff. verna

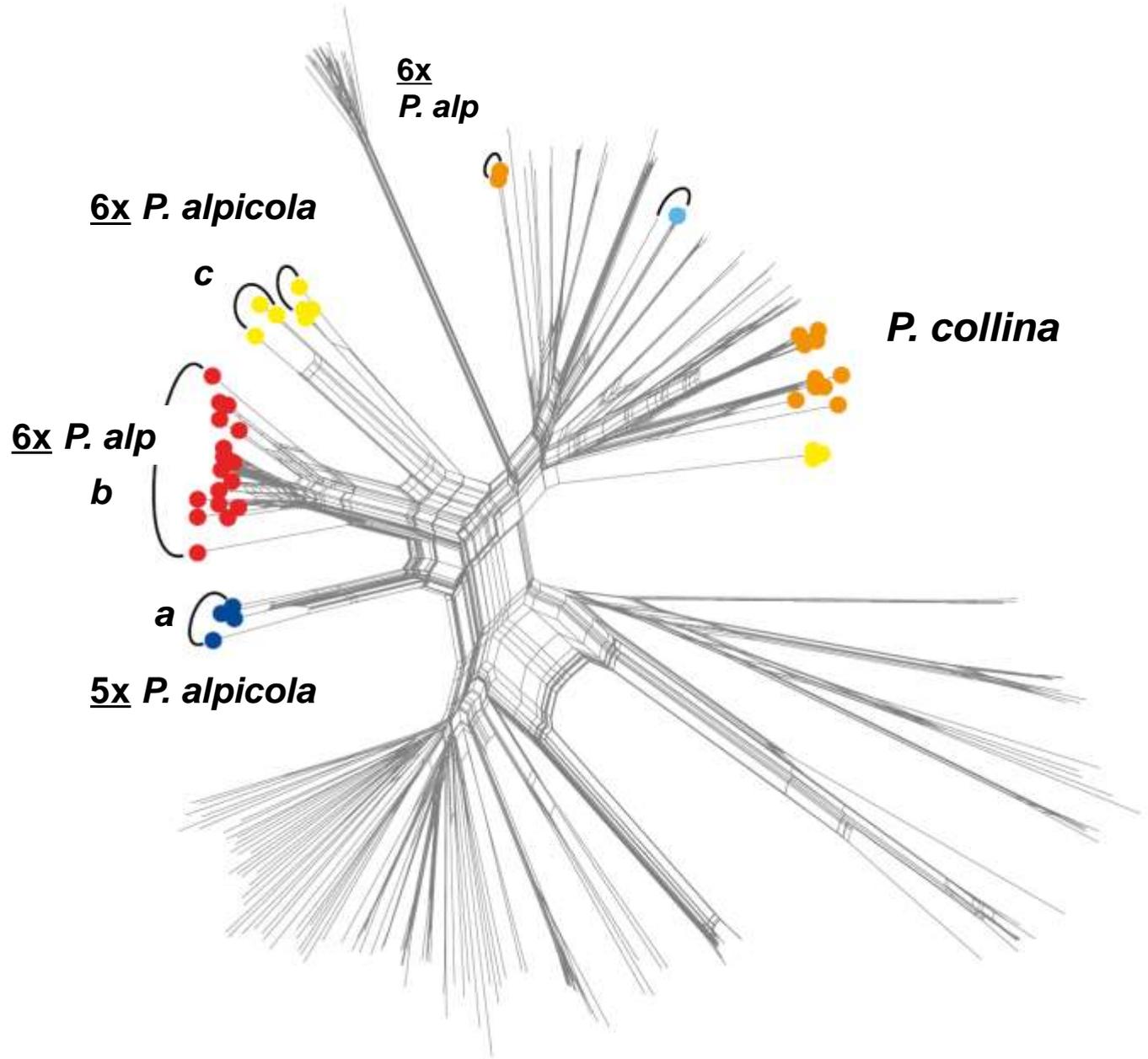
P. pusilla x *thuringiaca*

0.1

P. argentea
Gruppe



P. verna
Gruppe
zusätzliche
Taxa



AFLP-Banden-Verteilung

Nb shared fragments/ % shared fragments	<i>P.alpicola</i> 5x (a), (115)	<i>P.alpicola</i> 6x (b), (131)	<i>P. alpicola</i> (c), (138)	<i>P. collina</i> (164)
<i>P. argentea</i> 2x (78)	58/50.43	68/51.91	66/47.83	71/43.29
<i>P. aurea</i> (74)	47/40.87	54/41.22	57/41.30	62/37.80
<i>P. brauneana</i> (58)	44/38.26	47/35.88	45/32.61	49/29.88
<i>P. frigida</i> (66)	49/42.61	55/41.98	53/38.41	53/32.32
<i>P. crantzii</i> (76)	56/48.70	59/45.04	58/42.03	60/36.59
<i>P. incana</i> (130)	88/76.52	96/73.28	92/66.67	102/62.20
<i>P. argentea</i> 6x (177)	104/90.43	115/87.79	127/92.03	149/90.85
<i>P. pusilla</i> (205)	107/93.04	124/94.66	128/92.75	144/87.80
<i>P. thuringiaca</i> (156)	92/80.00	99/75.57	99/71.74	113/68.90
<i>P. pusilla</i> × <i>thuringiaca</i> (136)	87/75.65	87/66.41	88/63.77	101/61.59
<i>P. aff. verna</i> (118)	85/73.91	88/67.18	85/61.59	92/56.10

***P. alpicola* / *P. collina*:**
keine private AFLP-Banden

gemeinsame private Banden:
2x, 6x *P. argentea*; *P. pusilla*



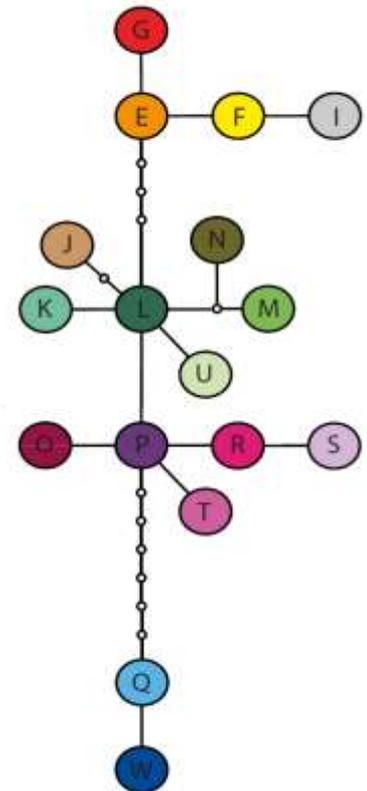
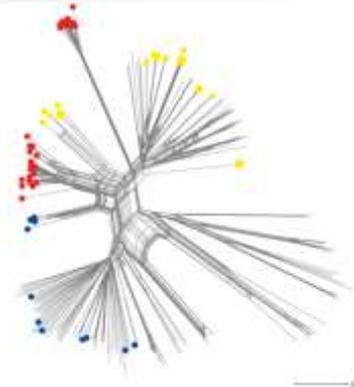
Hybrid oder nicht?

■ *P. alpicola*

- 4 Haplotypen aus getrennten Gruppen
- zytotypische Differenzierung – 5x & 6x
- intermediäre “genetische” Position
- Klonalität

■ *P. collina*

- cpDNA und AFLP im Einklang
- Introgression



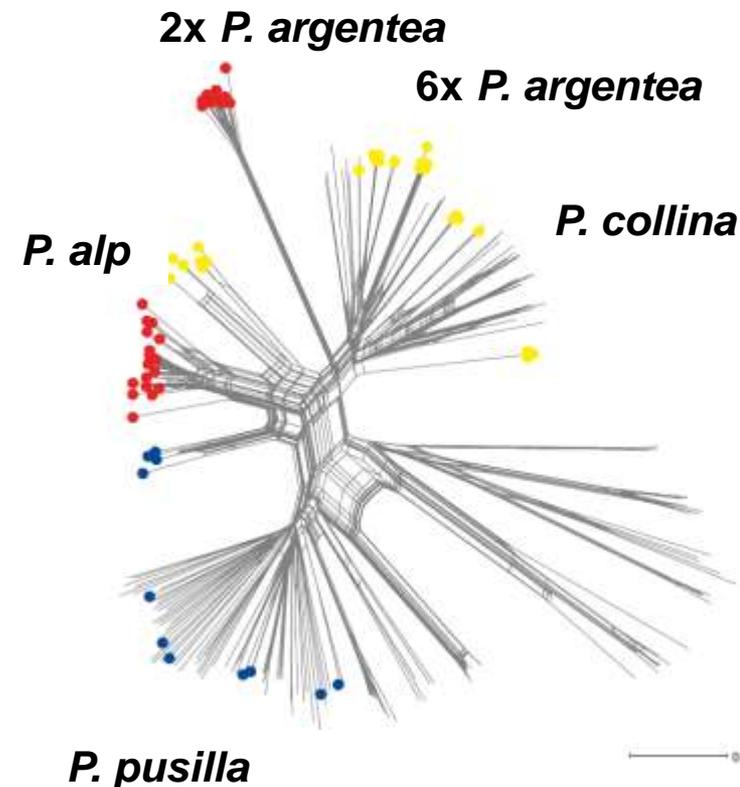
Eltern?

■ *P. alpicola*

- gemeinsame Haplotypen
- intermediäre Position in NeighborNet
- gemeinsame & spezifische AFLP-Banden
- 2x & 6x *P. argentea* + *P. pusilla*
(in beiden Richtungen)

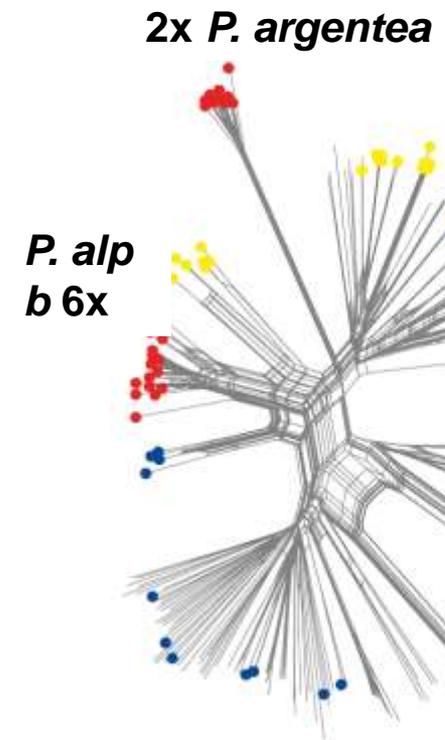
■ *P. collina*

- Haplotypen + AFLP-Banden
- Introgression in 6x *P. argentea*



Multiple vs eine Hybridisierung?

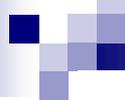
- wenig Beweiss für gemeinsame Vorfahren
- Haplotypen/AFLP-Genotypen/Klone
 - populationsspezifisch
- Linie b
 - vorhanden in 3 Lokalitäten, 8 km entfernt
 - Gametensatz – komplexes evolutionäre Szenario
 - gezielte Selektion an den Lokalitäten
 - oder Verbreitungser eigniss



- 
- Ist *P. alpicola* in Zentralalpen ein rezenter Hybrid?
 - Ja

 - Welche Taxa sind die Eltern?
 - P. argentea* & *P. pusilla*

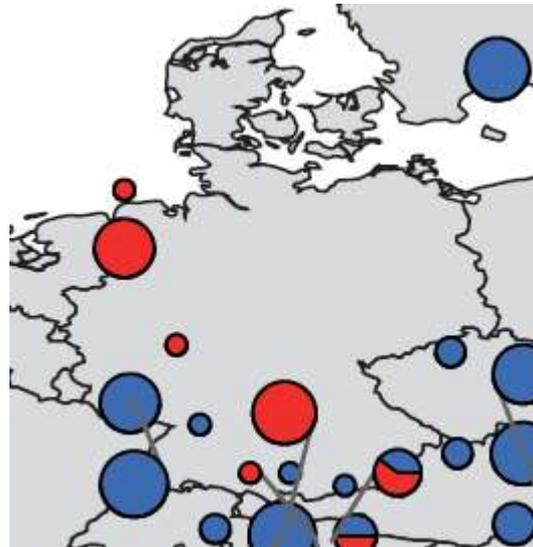
 - polytope/monotope Entstehung
 - polytope Entstehung



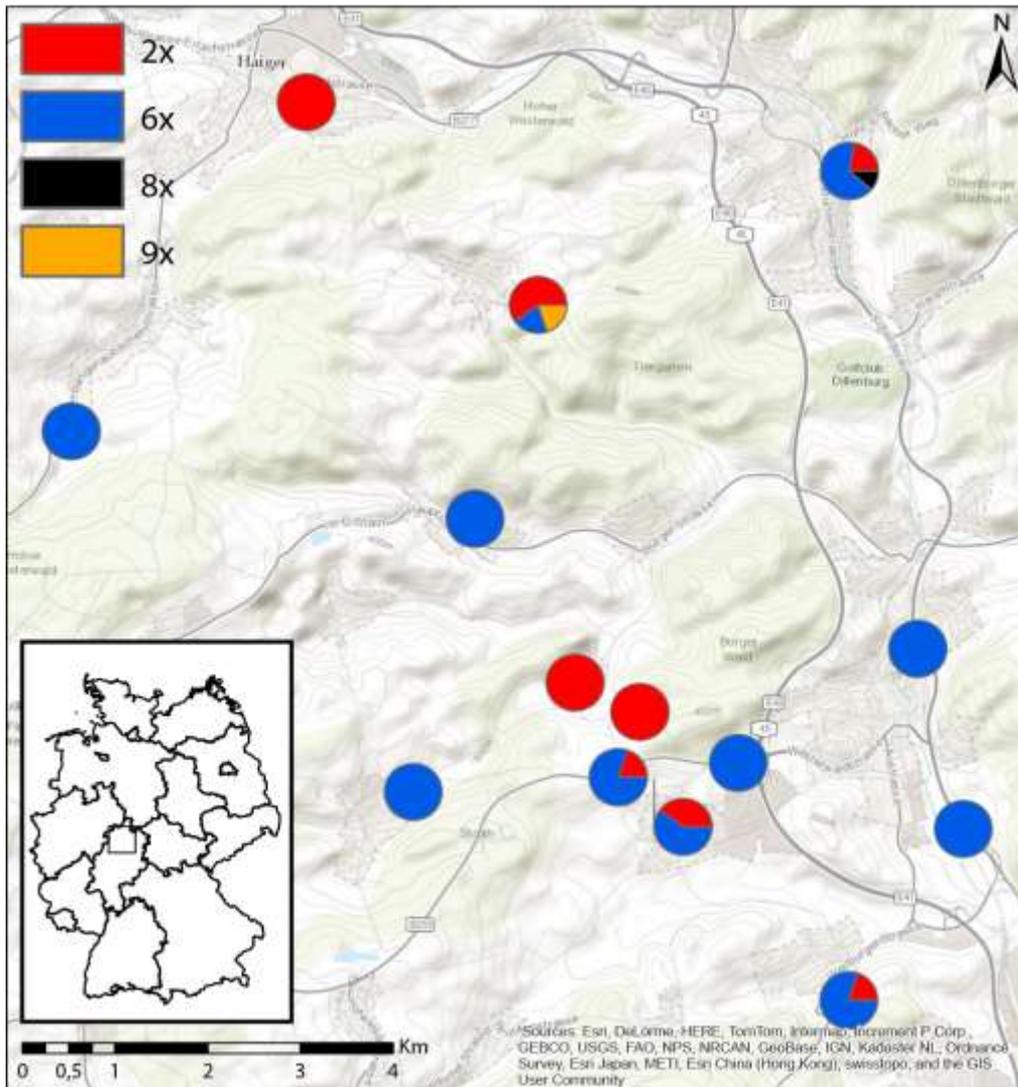
Laufende Projekte – *P. argentea*

Laufende Projekte – *P. argentea*

Zytotypenverteilung von *Potentilla argentea* L.
in Hessen - gibt es eine Kontaktzone?



Zytotypenverteilung von *Potentilla argentea* L. in Hessen



- durchflusszytometrische Ploidiebestimmung
- Kontaktzone der Zytotypen
- seltene Zytotypen vorhanden! Genfluss?
- Morphometrie
- Reproduktionsmodi
- ökologische & genetische Differenzierung auf Mikroskala

Danksagung

- Jirí Soják – Národní Museum Praha
- Christoph Dobeš - Austrian Research Centre for Forests
- Marcus Koch – COS Heidelberg
- Thomas Gregor – Forschungsinstitut Senckenberg

