

Antwort

der Bundesregierung

auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Steffi Lemke, Dr. Bettina Hoffmann, Lisa Badum, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/20337 –

Verlust und Verdrängung von Gebirgspflanzen durch die Klimakrise

Vorbemerkung der Fragesteller

Die Naturlandschaften in den Gebirgsregionen Mitteleuropas sind von beeindruckender Schönheit und dienen als Rückzugsort für bedrohte Flora und Fauna. Vielerorts gelten sie als unberührt oder zumindest wenig belastet im Vergleich zu den Naturlandschaften in tieferen Regionen. Doch erhöht sich auch in Gebirgsregionen der Druck auf die Ökosysteme zum Beispiel durch landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Nutzung oder die Verschmutzung mit (Mikro-)Plastik (Scheurer & Bigalke, 2018 via <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.7b06003> sowie BUND Naturschutz in Bayern e. V. via <https://www.bund-naturschutz.de/alpen/bergwald-und-landwirtschaft.html>). Auch die Auswirkungen der Klimakrise bringen die Ökosysteme zunehmend aus dem natürlichen Gleichgewicht: Durch Temperaturanstieg, Austrocknung der Böden und die Zunahme von Extremwetterereignissen verändern sich die Lebensbedingungen für Flora und Fauna. In vielen Gebirgsregionen schreiten diese dramatischen Verschlechterungen überdurchschnittlich stark voran (CIPRA, 2012 via <https://www.cipra.org/de/cipra/international/projekte/abgeschlossen/cc-alps/ueber-ccalps/klimawandel-alpen>). Viele Gebirgspflanzen werden in Folge der Klimakrise daher in ihrem angestammten Lebensraum nicht überleben können (vgl. Deutscher Alpenverein via https://www.alpenverein.de/natur/klimaschutz/ausstellung-klimawandel-klimaschutz/einfluss-des-klimawandels-auf-flora-und-fauna_aid_28403.html). Eine vielfach nachgewiesene Reaktion der alpinen Flora auf den Temperaturanstieg sind Migrationsbewegungen in höher gelegene, kühlere Gebirgsregionen (z. B. Chen et al., 2011 via <https://science.sciencemag.org/content/333/6045/1024>; Pauli et al., 2012 via <https://science.sciencemag.org/content/336/6079/353.full>, Walther et al., 2005 via <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2005.tb02394.x>). Die Lebensraumverlagerungen von Pflanzen aus niedrigeren in höhergelegene Regionen führt dabei oftmals zu einer Verdrängung der ursprünglich in hohen Regionen wachsenden Gebirgspflanzen, bis hin zu deren möglichem Aussterben (vgl. Österreichische Akademie der Wissenschaften, 2019 via <https://www.oeaw.ac.at/detail/news/auch-pflanzen-spueren-den-klimawandel/> sowie Pauli et al., 2012). Die an kalte Temperaturen angepassten Gebirgspflanzen verlieren zudem ihren Lebensraum, da für sie keine passenden Umgebungstemperaturen mehr zur Verfügung stehen. Dieser klimakrisenbedingte Verlust an Gebirgspflanzen führt zu einer weiteren Abnahme der Biodiversität in der europäischen Natur (vgl.

Pauli et al., 2012) und reiht sich damit in den letztjährigen Bericht des Weltbiodiversitätsrates (IPBES) ein, der das drastische Ausmaß des globalen Artensterbens auch als Folge der Klimakrise beschreibt (vgl. Spiegel Online, 2019 via <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/artensterben-uno-bericht-beschreibt-dramatischen-verlust-der-artenvielfalt-a-1265482.html>).

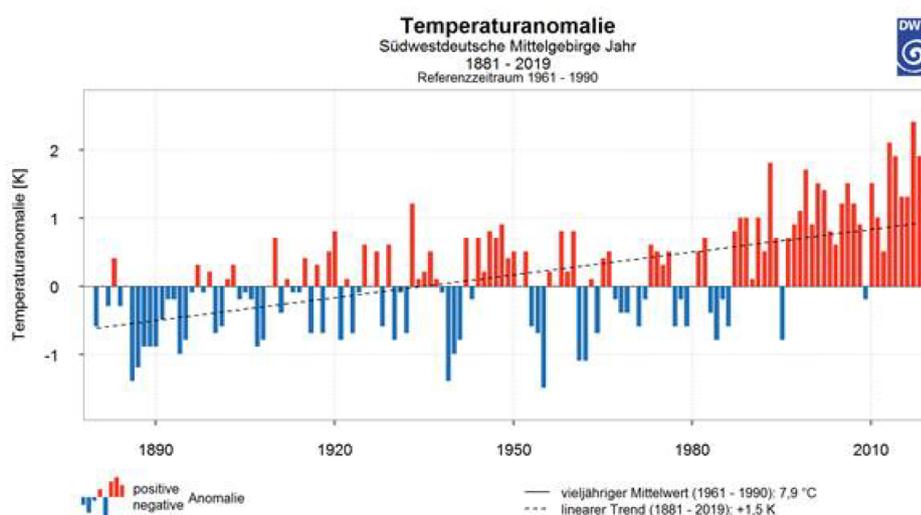
Vorbemerkung der Bundesregierung

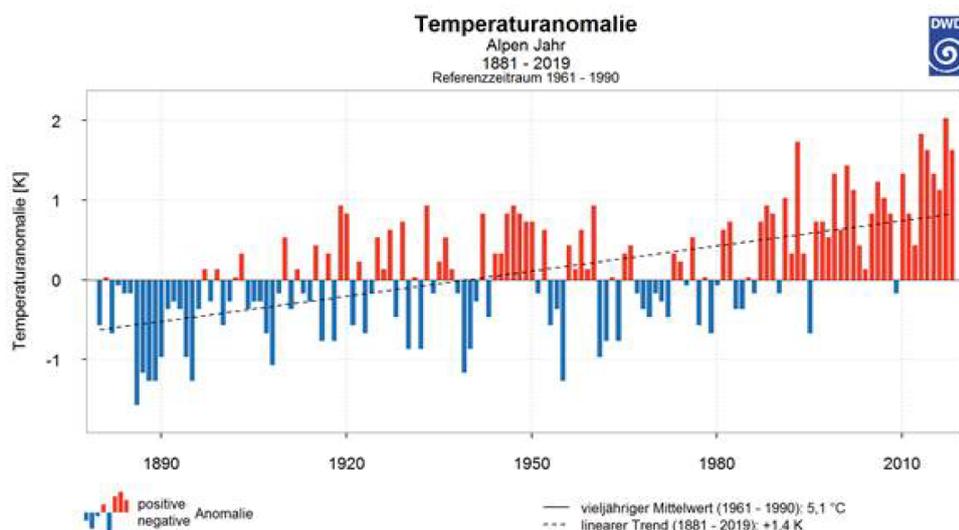
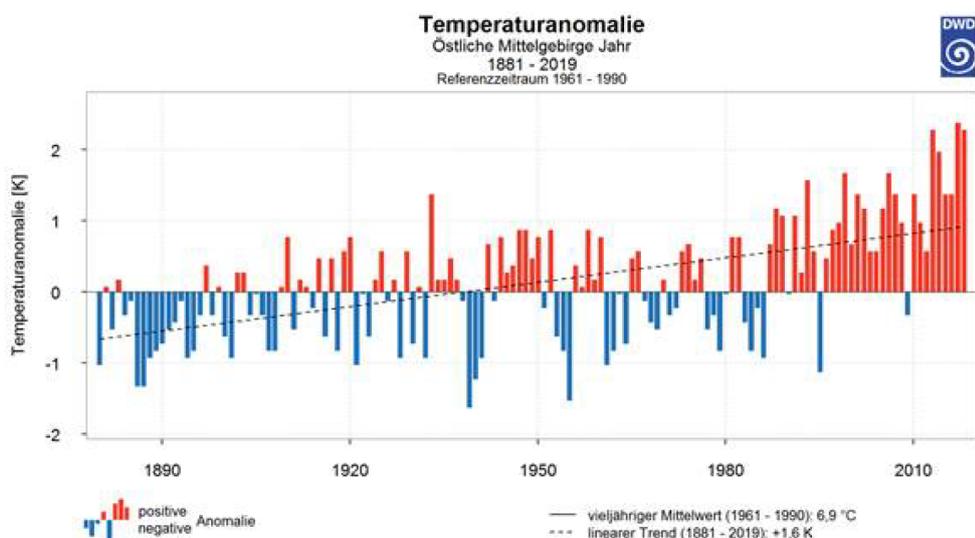
Die Bundesregierung weist darauf hin, dass es keine eindeutige räumlich geographische bzw. einheitliche Abgrenzung der deutschen und europäischen Alpen- und Gebirgsregionen gibt. Als Gebirgspflanzen werden im Folgenden die Arten der Farn- und Blütenpflanzen verstanden, die in alpinen Lagen, d. h. in der subalpinen Stufe (Krummholzgürtel aus Legföhren oder anderen Strauchbeständen) und alpinen Stufe (alpine Rasen, Grasheiden, Zwergstrauchheiden und Gesteinsfluren) vorkommen (Klotz & al. 2002). Arten, die außer in der subalpinen und alpinen Stufe auch in tieferen Lagen vorkommen, werden im Folgenden gleichfalls als Gebirgspflanzen behandelt.

1. Welche Informationen liegen der Bundesregierung über die Temperaturentwicklung in deutschen Hochgebirgsregionen und Mittelgebirgsregionen in den vergangenen 30 Jahren vor?

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) überwacht die Klimaentwicklung in Deutschland und nimmt dazu flächendeckende Auswertungen der Daten seines Messnetzes vor.

Die folgenden drei Grafiken zeigen auf Basis der DWD-Auswertungen die Temperaturentwicklung der letzten 30 Jahre im Kontext der langfristigen Entwicklung (seit Beginn systematischer Wetterbeobachtung 1881) für die drei Regionen (a) deutscher Alpenraum, (b) südwestdeutsche Mittelgebirge und (c) östliche Mittelgebirge. Die Definition dieser Regionen folgt dabei der Festlegung im Nationalen Klimareport des DWD (https://www.dwd.de/DE/leistung/n/nationalerklimateport/download_report_aufgabe-4.pdf, Seite 13).





2. Welche Informationen liegen der Bundesregierung über die Entwicklung der Gletschermassen der deutschen Hochgebirge in den vergangenen 30 Jahren vor, und welche Projektionen liegen der Bundesregierung über die weitere Entwicklung dieser Gletschermassen vor?

Auf die Antwort der Bundesregierung zu Frage 4a der Kleinen Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN auf Bundestagsdrucksache 18/7474 wird verwiesen.

Der Bundesregierung liegen darüber hinaus hierzu keine Erkenntnisse vor.

3. Zu welchem Zeitpunkt ist nach den vorliegenden Kenntnissen und Projektionen der Bundesregierung das Szenario von eisfreien Alpen zu erwarten?

Gemäß den Auswertungen der neuesten Klimaprojektionen (RCPs) von Zekolari et al. (2019) ist bis Mitte des Jahrhunderts bei allen Szenarien mit einer Gletscher Volumen-Abnahme von ca. der Hälfte im Verhältnis zu heute (2017)

auszugehen. Zum Ende des Jahrhunderts werden je nach Entwicklung der Treibhausgasemissionen und der damit verursachten Erderhitzung unterschiedliche Entwicklungen erwartet: Bei einem Klimaschutzszenario (RCP 2.6) kann ca. ein Drittel des 2017 vorhandenen Eises noch vorhanden sein. Bei einem starken Klimawandel unter einem Weiter-Wie-Bisher Szenario (RCP 8.5) werden 2100 die Gletscher fast vollständig (bis auf ca. 5 Prozent) verschwunden sein.

4. Welche Schlussfolgerungen zieht die Bundesregierung im Falle von eisfreien Alpen für die Versorgung mit Süßwasser in den angrenzenden Ökosystemen der Hochgebirge?

Der Bundesregierung liegen bisher keine ausreichenden Daten vor, um konkrete Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Die Alpenkonvention, in der auch Deutschland Vertragspartei ist, befasst sich jedoch seit langem mit den Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen, auch in Bezug auf die Ökosysteme und auf die Gewässer bzw. die Wasserwirtschaft einschließlich der Abschmelzung der Gletscher. So setzen sich z. B. die Guidelines on local adaptation to climate change for water management and natural hazards in the Alps (2014), https://www.alpconv.org/fileadmin/user_upload/Organization/TWB/Water/Guidelines_local_adaptation_to_climate_change.pdf mit diesen Aspekten auseinander und nennen mögliche Anpassungsmaßnahmen.

5. Welche Informationen liegen der Bundesregierung über den Rückgang von Gebirgspflanzen in Deutschland in Folge der Klimakrise vor?

Spezifische Informationen über bereits erfolgte/erfolgende Bestandsabnahmen von Gebirgsarten in Deutschland, die sich eindeutig auf den Klimawandel zurückführen lassen, liegen der Bundesregierung nicht vor. Hinweise auf den klimawandelbedingten Rückgang der Arten würde man aus der Analyse von Gefährdungsanalysen, den Roten Liste, erwarten. Eine Auswertung der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Metzing & al. 2018) für alle Arten zeigt aber noch kein deutliches Klimasignal. Durch die Klimaerwärmung sollten Kältezeiger (Arten, die in Deutschland vorwiegend in den höheren Lagen vorkommen) stärker zurückgegangen sein als Wärmezeiger (Arten mit vorwiegend mediterraner bis submediterraner Verbreitung). In der Bilanz der Roten Liste wird dies aber noch nicht deutlich: Die Anteile der zurückgehenden Arten sind bei den eher wärmeliebenden Arten im Durchschnitt höher als bei den eher kälteliebenden Arten. Es ist davon auszugehen, dass in der Summe andere Gefährdungsfaktoren wie veränderte Landnutzung oder Nährstoffeinträge mögliche Auswirkungen des Klimawandels noch deutlich überlagern. Auch in globaler Betrachtung, in den Roten Listen der IUCN, spielt der Klimawandel gegenüber anderen Gefährdungsursachenkomplexen bisher eine untergeordnete Rolle (Metzing 2016). Dies lässt sich durch zwei Phänomene erklären:

Der Klimawandel ist ein langfristiger Prozess, auf den die Pflanzen spezifisch verzögert reagieren – Auswirkungen auf die Häufigkeit oder Verbreitung von Arten werden in vielen Fällen erst nach Jahrzehnten sichtbar werden. Eine große Rolle spielt auch das Beharrungsvermögen vieler Arten (z. B. die Fähigkeit von vieljährigen Arten, auch bei veränderten klimatischen Bedingungen zu bestehen, wenn Klimafaktoren nur in der Keimungs- und Etablierungsphase eine kritische Größe darstellen). Klimawandelbedingte Bestandsrückgänge oder lokale Verluste von Pflanzenarten (besonders wenn diese nicht im Fokus von Monitoringprojekten stehen) werden meist erst mit deutlicher Verzögerung wahr-

genommen, da Negativmeldungen im Gegensatz zu Neubeobachtungen von Arten nach Ausbreitung, Einwanderung oder Einschleppung schwerer zu erbringen sind.

Trotzdem ist davon auszugehen, dass die Auswirkungen auf die Bestandssituation und Verbreitung der Pflanzenarten in den kommenden Jahrzehnten eine zunehmende Rolle spielen wird. Umso wichtiger ist es, geeignete Monitoring-Methoden umzusetzen, um nachteilige Effekte auf die Pflanzenvielfalt frühzeitig festzustellen und ggf. durch geeignete Managementmaßnahmen abmildern zu können.

6. Welche Verlustprozesse und Verdrängungsprozesse infolge der Klimakrise erwartet die Bundesregierung für Gebirgspflanzen in den europäischen Gebirgen?

Die Prozesse, wie Gebirgspflanzenarten und andere Pflanzenarten auf klimatische Änderungen, besonders auf die Verlagerung von Temperaturgradienten reagieren, sind im Prinzip ähnlich: Ohne Reaktion oder Anpassungen werden sie verschwinden oder aussterben, sobald die Klimaamplituden nicht mehr ihrem Optimal- oder Toleranzbereich entsprechen. Anpassungen können erfolgen durch phänologische Verschiebungen (kurzfristig), Selektion besser angepasster Genotypen (mittelfristig) oder evolutive Änderungen (langfristig). Der bereits gemessene bzw. prognostizierte Klimawandel zeichnet sich aber gerade durch relativ schnelle Änderungen aus, die schon in Dekaden sichtbar werden, und ist daher schneller als viele evolutionäre Prozesse. Paläoökologische Untersuchungen zeigen, dass Arten bei Veränderung der Klimabedingungen eher mit Arealverschiebungen als mit genetischen Anpassungen reagierten.

Die Geschwindigkeit, in der Arten sich verschiebenden Klimagradienten folgen können, ist auch abhängig von den besiedelten Lebensräumen: An der Küste oder im Flachland – bei fehlender Höhenzonierung – müssen Pflanzenarten bei Temperaturerhöhungen, bei langfristigen Verlagerungen der Isothermen, ihre Areale um mehrere Hundert Kilometer nach Norden und/oder Osten verlagern, um mit dem Klimawandel Schritt zu halten. Im Gebirge können Arten einer durchschnittlichen Temperaturerhöhung von einem Grad ausweichen, in dem sie ihr Areal um ca. 150 m nach oben verlagern, also über relativ kurze Strecken, die mit Mechanismen der Nahausbreitung in der Regel leicht überbrückt werden können. Aufgrund der Höhenbegrenzung der Gipfel und der mit der Höhe abnehmenden Flächengröße geeigneter Habitate ist letztendlich dennoch mit Arealverlusten zu rechnen. Wenn keine Mechanismen für Fernausbreitungen vorhanden sind, sind die Arten früher oder später auf den Gipfeln gefangen, bis zunehmend ungünstige Klimabedingungen zum Auslöschen der Populationen führen. Modellierungen deuten auf Arealverluste für viele Arten hin, deren Ausmaß vom Grad der Erwärmung abhängig ist. So würde *Cerastium alpinum* (Alpen-Hornkraut) bei einem 4°C-Szenario 70 Prozent seines potentiellen Areals verlieren (Essl & Rabitsch 2013).

Diverse Untersuchungen in den Alpen und anderen Gebirgen weltweit zeigen bereits derartige Arealverschiebungen von Pflanzenarten in den Höhenlagen. Für alpine Habitate wird eine besonders hohe Sensitivität gegenüber dem Klimawandel gesehen, indem sich Höhenstufen und damit z. B. auch die Wald- oder Baumgrenzen nach oben verschieben, sich Arten tieferer Lagen in höhere Lagen ausbreiten und sich daher die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Arten ändern, wobei einzelne Arten durch phänologische Veränderungen, z. B. durch eine verlängerte Vegetationsperiode, begünstigt werden können. Eine geringere Gefährdung durch sich ausbreitende Pflanzenarten tieferer Lagen besteht zum Beispiel für Arten der alpinen Weiden und Hochstaudenfluren und

ein hohes Risiko unter anderem für Arten der Polsterseggenrasen. In alpinen und nivalen Lagen wurde in jüngerer Zeit und offensichtlich klimawandelbedingt oft eine Zunahme der Pflanzendiversität beobachtet. Ob dieser Prozess anhält oder nicht langfristig zum Erlöschen der hochgradig spezialisierten Pflanzenarten zugunsten von konkurrenzstärkeren Ubiquisten führt, ist noch nicht sicher abzuschätzen. Beobachtete Veränderungen der Flora sind u. a. abhängig von der Topographie, den unterschiedlichen Vegetationstypen und den beteiligten Arten, somit sehr komplex, so dass die genauen Auswirkungen des andauernden Klimawandels schwer abschätzbar und voraussagbar sind (Streitberger & al. 2016).

7. Wie viele und welche Arten von Gebirgspflanzen sind nach Kenntnis der Bundesregierung durch die Wirkungen der Klimakrise auf unsere Ökosysteme gefährdet?

Die aktuelle Gefährdung von Gebirgsarten wird in der Antwort zu Frage 8 behandelt. Wenn man davon ausgeht, dass Kältezeiger am meisten durch eine Erwärmung gefährdet sind, sind von den 420 Gebirgsarten der heimischen Flora 45 Kältezeiger (Temperaturzeigerwert 1 nach Ellenberg) und 138 Kälte- und Kühlezeiger (Temperaturzeigerwert 2 nach Ellenberg) besonders bedroht. Das ist aber nur eine starke Vereinfachung, da sonstige biologische Eigenschaften der Pflanzen wie z. B. Ausbreitungs- und Beharrungsvermögen, physiologische und phänologische Variabilität, Reproduktionsmodi, Keimdormanzen, Areal- und Populationsgrößen unter den Bedingungen neuer Konkurrenz mit zuwandernden Arten zu ganz spezifischen Reaktionen der Arten führen, die sich nur in Annäherungen abschätzen lassen. Um die Anzahl der speziell durch den Klimawandel gefährdeten Gebirgsarten zu quantifizieren oder zu benennen, liegen der Bundesregierung aber keine entsprechend spezifischen Untersuchungen vor.

8. Wie viele und welche Arten von Gebirgspflanzen befinden sich aktuell auf der Roten Liste (bitte nach Kategorien der Roten Liste aufschlüsseln)?

Wie haben sich diese Zahlen in den letzten 30 Jahren entwickelt?

In Deutschland sind 3651 Arten der Farn- und Blütenpflanzen heimisch (ohne Neophyten) (Buttler & al. 2018, Metzinger & al. 2018). Von diesen kommen nach der im Auftrag des BfN erstellten Datenbank BIOLFLOR (Klotz & al. 2002) 420 Arten (u. a.) in subalpinen und alpinen Lagen vor (= Gebirgspflanzen).

Davon stehen 193 Arten auf der aktuellen Roten Liste (Metzinger & al. 2018), d. h. sie sind ausgestorben/verschollen, bestandsgefährdet oder extrem selten (siehe Liste im Anhang).

Auffällig ist, dass der Anteil bestandsgefährdeter Arten bei den Gebirgspflanzen deutlich niedriger als bei allen Farn- und Blütenpflanzen (28,2 Prozent vs. 18,8 Prozent), dafür aber bei den R-Arten deutlich höher (8,7 Prozent vs. 26,2 Prozent) ist. Ersteres ist dadurch zu erklären, dass die alpinen Lagen geringer durch die Intensivierung der Landwirtschaft beeinflusst sind, während die große Zahl nur kleinräumig verbreiteter Arten eine Folge der hohen Standortvielfalt der alpinen Bereiche ist.

Rote-Liste-Kategorie (2018)	alle Arten		Gebirgsarten	
Gesamtzahl (ohne Neophyten)	3651	100 %	420	100 %
0 = ausgestorben oder verschollen	65	1,8 %	4	1,0 %
1 = vom Aussterben bedroht	204	5,6 %	15	3,6 %
2 = stark gefährdet	366	10,0 %	21	5,0 %
3 = gefährdet	437	12,0 %	42	10,0 %
G = Gefährdung unbekanntem Ausmaßes	23	0,6 %	1	0,2 %
Bestandsgefährdet	1030	28,2 %	79	18,8 %
R = extrem selten	318	8,7 %	110	26,2 %
Rote Liste insgesamt	1413	38,7 %	193	45,0 %
V = Vorwarnliste	271	7,4 %	11	2,6 %
* = ungefährdet	1598	43,8 %	213	50,7 %
D = Daten unzureichend	369	10,1 %	3	0,7 %

Quelle: Metzting & al. (2018), Einstufung der Gebirgsarten nach Klotz & al. (2002)

Ein Vergleich ist mit der vorherigen Roten Liste möglich (Korneck & al. 1996, 1998), also für einen Zeitraum von etwa 20 bis 25 Jahren (anstatt der angefragten 30 Jahre).

Der Vergleich der aktuellen mit der vorherigen Roten Liste für die Gebirgsarten zeigt, dass die RL-Kategorie (also der Gefährdungsstatus), für 273 Arten (65,0 Prozent) unverändert ist, für 30 Arten (7,1) hat sie sich verbessert, für 82 Arten (19,5 Prozent) verschlechtert. Für weitere 35 Arten (8,3 Prozent) hat sich der taxonomische Umfang durch Artaufspaltungen oder -zusammenfassungen geändert, so dass ein direkter Vergleich für diese Arten nicht zulässig ist.

9. Wie ist nach Kenntnis der Bundesregierung der Zustand der Bergpflanzenarten nationaler Verantwortlichkeit Deutschlands (bitte nach Kategorien der nationalen Verantwortlichkeit und Arten aufschlüsseln), und welche Entwicklung fand hier statt?

Was bedeutet ihr Rückgang bzw. ihre Zunahme für den weltweiten Gesamtbestand?

Für die weltweite Erhaltung von 600 Arten (19,4 Prozent) der in Deutschland heimischen Farn- und Blütenpflanzen besteht eine besondere Verantwortlichkeit Deutschlands. Bei den Gebirgsarten besteht nur für sieben der 420 Gebirgsarten (1,7 Prozent) eine nationale Verantwortlichkeit Deutschlands, davon für eine Art in besonders hohem Maße, für jeweils drei weitere in hohem Maße oder für hochgradig isolierte Vorkommen (Metzting & al. 2018). Dass der Anteil der Arten nationaler Verantwortlichkeit bei den Gebirgsarten vergleichsweise gering ist, ist biogeographisch bedingt: Die Gebirgsarten kommen vorwiegend im Alpenraum vor, an dem Deutschland nur einen kleineren Anteil besitzt, und ihre Arealzentren liegen meist außerhalb des deutschen Alpenraums.

Eine Art, *Saussurea pygmaea* (Zwerg-Alpenscharte), ist in der aktuellen Roten Liste in einer günstigeren Gefährdungskategorie eingestuft worden, für vier Arten ist die Einstufung unverändert, für eine Art, *Alchemilla strigulosa* (Gestriegelter Frauenmantel) ist ein Vergleich wegen taxonomischer Änderungen nicht möglich. *Draba sauteri* (Sauters Felsenblümchen) war in der vorherigen Liste als ungefährdet eingestuft worden, in der aktuellen Roten Liste steht sie in der Kategorie R. Diese Kategorie umfasst extrem seltene bzw. sehr lokal vorkommende Arten, deren Bestände in der Summe weder lang- noch kurzfristig abgenommen haben und die auch nicht aktuell bedroht, aber (aufgrund der begrenzten Vorkommen) gegenüber unvorhersehbaren Gefährdungen besonders anfällig

lig sind (Ludwig & al. 2009). Für *Draba sauteri* ist nicht ein real beobachteter Bestandsrückgang Grund für die Verschärfung der Kategorieeinstufung, sondern eine aufgrund verbesserter Kenntnis der Bestandssituation veränderte Einstufung.

Der Rückgang oder Verlust der Bestände Arten nationaler Verantwortlichkeit in Deutschland hätte gravierende Auswirkungen für den Gesamtbestand und damit für den globalen Erhalt dieser Arten.

Art		Verantwortung	Rote-Liste-Kategorie	Veränderung
Gestriegelter Frauenmantel	<i>Alchemilla strigosula</i>	!	D	n. b.
Dolomiten-Mannsschild	<i>Androsace hausmannii</i>	(!)	R	=
Sauters Felsenblümchen	<i>Draba sauteri</i>	!	R	-
Fränkisches Habichtskraut	<i>Hieracium franconicum</i>	!!	2	=
Behaarte Primel	<i>Primula hirsuta</i>	(!)	R	=
Zwerg-Alpenscharte	<i>Saussurea pygmaea</i>	!	R	+
Kleinstes Alpenglöckchen	<i>Soldanella minima</i>	(!)	R	=

Verantwortung: !! = in besonders hohem Maße verantwortlich, ! = in hohem Maße verantwortlich, (!) = in besonders Maße für hochgradig isolierte Vorkommen verantwortlich. Rote-Liste-Kategorien siehe oben Tabelle zu Frage 8. Quelle: Metzging & al. (2018)

10. Wie viele und welche Arten von Gebirgspflanzen sind in den letzten 30 Jahren nach Kenntnis der Bundesregierung ausgestorben?

Von den in Deutschland als einheimisch eingestuften Gebirgsarten konnten nur zwei Arten in den letzten 20 bis 30 Jahren nicht mehr nachgewiesen werden: *Hieracium pseudodolichaetum* (Promos-Habichtskraut) und *Saxifraga hirculus* (Moor-Steinbrech).

- a) Welche Regionen und welche Höhenlagen waren hierbei nach Kenntnis der Bundesregierung besonders betroffen?

Aufgrund dieser Einzelfälle kann nach derzeitiger Datenlage keine Region oder Höhenlage als durch den Klimawandel besonders betroffen hervorgehoben werden.

- b) Welchen Zusammenhang zur Klimakrise sieht die Bundesregierung hier?

Hieracium pseudodolichaetum wurde nur einmal im Allgäu gefunden und es ist nicht bekannt, ob es dort noch ein Vorkommen gibt. Daher können auch keine Gründe für mögliche Rückgangsursachen genannt werden. Das Vorkommen von *Saxifraga hirculus* wird in Deutschland als Eiszeitrelikt betrachtet. Zuletzt konnte die Art 1995 im Allgäuer Raum nachgewiesen werden. Inwieweit der Klimawandel und/oder andere Faktoren eine Rolle für das Verschwinden dieser Art spielen, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden.

11. Welche Kenntnisse liegen der Bundesregierung zur Höhenmigration von Gebirgspflanzen in Deutschland vor?
 - a) Welche Arten von Gebirgspflanzen wiesen nach Kenntnis der Bundesregierung eine besonders große Höhenmigrationsbewegung in den letzten 30 Jahren auf?
 - b) Wie hoch war die Höhenmigration der Gebirgspflanzen in den letzten 30 Jahren nach Kenntnis der Bundesregierung im Durchschnitt?

Die Fragen 11, 11a und 11b werden gemeinsam beantwortet.

Das Ausmaß der Migration bzw. Höhenverlagerung von Pflanzenarten unter dem sich ändernden Klima wurde in internationalen Projekten wie z. B. dem auf eine österreichische Initiative hin entstandenen GLORIA-Projekt [Global Observation Research Initiative in Alpine Environments] untersucht. Verlagerungen von einigen zig Metern pro Jahrzehnt wurden festgestellt (z. B. 34 ± 27 m; Parolo & Rossi 2008). Im Nationalpark Berchtesgaden wurde auch Untersuchungsflächen nach dem GLORIA-Standard eingerichtet. Ergebnisse dieses Teilprojektes oder Daten zur Migration bzw. der Verlagerung von Arealgrenzen einzelner Gebirgspflanzenarten in Deutschland liegen der Bundesregierung aber nicht vor.

12. Wie haben sich der Bestand und das Verbreitungsgebiet (inklusive Höhenlagen) der folgenden Gebirgspflanzen nach Kenntnis der Bundesregierung in den letzten 30 Jahren entwickelt (bitte einzeln beantworten)?

Der Bestandstrend in der Vergangenheit ist in der aktuellen Roten Liste (Metzing & al. 2018) durch das Kriterium „kurzfristiger Bestandstrend“ und „langfristiger Bestandstrend“ erfasst. Ersterer beschreibt die Entwicklung der Bestandssituation für die einzelnen Arten nach 1980 (also für den zurückliegenden Zeitraum von etwa 35 Jahren) und wird hier für die in der Anfrage genannten Arten dargestellt. Regional unterschiedliche Rückgänge lassen sich auch in Verbreitungskarten der Arten erkennen (NetPhyD & BfN 2013, www.floraweb.de).

- a) Bayerischer Enzian,

Der Bayerische Enzian ist in Deutschland sehr selten, der kurzfristige Bestandstrend wird als \pm stabil eingestuft. Er gilt als ungefährdet (RL-Kategorie *).

- b) Frühlings-Enzian,

Der Frühlings-Enzian ist in Deutschland sehr selten, im kurzfristigen Trend hat der Bestand mäßig abgenommen. Er gilt als gefährdet (RL-Kategorie 3). Die Art ist außerhalb der Alpen (niedrigere Lagen) stärker zurückgegangen, in den Alpen ist sie weniger gefährdet.

- c) Edelweiß,

Das Edelweiß ist in Deutschland sehr selten, der kurzfristige Bestandstrend wird als \pm stabil eingestuft. Es gilt als stark gefährdet (RL-Kategorie 2).

d) Alpenrose,

Mit dem deutschen Namen Alpen-Rose oder Alpenrose werden drei Arten, Rhododendron ferrugineum, Rhododendron hirsutum und Rosa pendulina, bezeichnet.

Die Rostblättrige Alpenrose Rhododendron ferrugineum ist in Deutschland sehr selten, der kurzfristige Bestandstrend wird als ± stabil eingestuft. Sie gilt als ungefährdet (RL-Kategorie *). Die Art ist nur in niedrigeren Lagen, im Alpenvorland, vom Aussterben bedroht, in den höheren Lagen ist sie aber nicht gefährdet.

Die Bewimperte Alpenrose, Rhododendron hirsutum, ist in Deutschland mäßig häufig, der kurzfristige Bestandstrend wird als stabil eingeschätzt. Sie gilt als ungefährdet (RL-Kategorie *). Die Bestände im Alpenvorland sind z. T. stark gefährdet, in den höheren Lagen sind sie nicht gefährdet.

Die Alpen-Rose Rosa pendulina ist in Deutschland mäßig häufig, die Bestandsituation im kurzfristigen Bestandstrend wird als ± stabil eingestuft. Sie gilt als ungefährdet (RL-Kategorie *). Die Art ist außerhalb der Alpen lokal im Rückgang.

e) Kohlröschen,

Unter dem Namen Kohlröschen wird eine Gruppe nah verwandter Arten der Orchideengattung Nigritella zusammengefasst. Davon sind drei als Gebirgsarten einzustufen:

Das Gewöhnliche Kohlröschen, Nigritella rhellicani, ist in Deutschland sehr selten, der kurzfristige Bestandstrend wird als ± stabil eingestuft. Es gilt als ungefährdet (RL-Kategorie *).

Das Rote Kohlröschen, Nigritella miniata, ist in Deutschland sehr selten, der kurzfristige Bestandstrend ist nicht bekannt. Es gilt als stark gefährdet (RL-Kategorie 2).

Das Schwarze Kohlröschen, Nigritella nigra, ist in Deutschland extrem selten, der kurzfristige Bestandstrend ist nicht bekannt. Es gilt als extrem selten (RL-Kategorie R).

f) Gletscher-Mannsschild,

Das Gletscher-Mannsschild, Androsace alpina, hat in Deutschland keine natürlichen Vorkommen; die Art kommt nur in Österreich vor.

g) Gletscher-Hahnenfuß?

Der Gletscher-Hahnenfuß ist in Deutschland extrem selten, der kurzfristige Bestandstrend wird als ± stabil eingestuft.

Die für einige der Arten genannten stärkeren Rückgänge in den niederen Lagen bzw. die geringere Gefährdung in höheren Lagen können klimawandelbedingt sein, sie können aber auch ein Effekt des stärkeren anthropogenen Einflusses in den niederen Lagen sein.

Art		Rote-Liste-Kategorie	Bestands-situation	kurzfristiger Bestandstrend
a) Bayerischer Enzian	Gentiana bavarica	*	ss	=
b) Frühlings-Enzian	Gentiana verna	3	s	(v)
c) Edelweiß	Leontopodium alpinum	2	ss	=
d) Rostblättrige Alpenrose	Rhododendron ferrugineum	*	ss	=

Art		Rote-Liste-Kategorie	Bestands-situation	kurzfristiger Bestandstrend
d) Bewimperte Alpenrose	Rhododendron hirsutum	*	mh	=
d) Alpen-Rose	Rosa pendulina	*	mh	=
e) Gewöhl. Kohlröschen	Nigritella rhellicani	*	ss	=
e) Rotes Kohlröschen	Nigritella miniata	2	ss	?
e) Schwarzes Kohlröschen	Nigritella nigra	R	es	?
g) Gletscher-Hahnenfuß	Ranunculus glacialis	R	es	=

Rote-Liste-Kategorien siehe Tabelle zu Frage 8 oben. Bestandssituation: es = extrem selten, ss = sehr selten, s = selten, mh = mäßig häufig. Kurzfristiger Bestandstrend: = = gleich bleibend, (v) = Abnahme mäßig oder im Ausmaß unbekannt, ? = Daten ungenügend.

13. Welchen Zusammenhang gibt es nach Auffassung der Bundesregierung zwischen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung sowie Überdüngung in den Gebirgsregionen und dem Gefährdungsstatus der erfragten Gebirgspflanzen?

Spezifische Untersuchungen zum Einfluss intensiver landwirtschaftlicher Nutzung oder der Überdüngung in den Gebirgsregionen auf die angefragten Arten liegen der Bundesregierung nicht vor.

Bayerischer Enzian, Frühlings-Enzian, Edelweiß, Alpen-Rose (*Rhododendron ferrugineum*), Gewöhnliches Kohlröschen, Schwarzes Kohlröschen, Widders Kohlröschen und Gletscher-Hahnenfuß gehören zu den Stickstoffarmutzeigern, die bei Überdüngung oder Nährstoffeinträgen gegenüber an höhere Nährstoffgehalte besser angepassten Arten benachteiligt sind und leicht auskonkurriert werden können (s. a. Korneck & al. 1998). Ungünstige Einflüsse wie veränderte Nutzungen, Klimawandel etc. können sich in der Summe verstärkend negativ oder positiv auf die Bestandssituation von Arten auswirken. In experimentellen Untersuchungen wurde z. B. gezeigt, dass eine Erwärmung und Nährstoffzugabe zu einer Verdrängung von *Dryas octopetala* (Weiße Silberwurz) durch konkurrenzkräftigere Gräser und Kräuter führen kann (Essl & Rabitsch 2013).

14. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Nitratbelastung von Grundwasser und Flüssen in den Gebirgsregionen Deutschlands?

Grundwasser

Eine grundsätzliche Aussage zur Nitratbelastung des Grundwassers in Gebirgsregionen kann auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht getroffen werden. Da der Begriff „Gebirgsregion“ keine feststehende naturräumliche Einheit darstellt und auch räumlich nicht eindeutig abgrenzbar ist, werden in der folgenden Tabelle die Werte aller Grundwassermessstellen des EUA-Messnetzes mit einer Messpunkthöhe größer 500 Meter über Normalnull dargestellt. Hierfür liegen Daten für insgesamt 25 Messstellen aus sieben Ländern vor. Das Qualitätsziel der EU-Nitratrichtlinie liegt bei 50 mg Nitrat pro Liter. Dieser Wert ist an keiner dieser Messstellen überschritten. Die Daten beziehen sich auf das Berichtsjahr 2018.

Bundesland	Messstelle	geografische Höhe	Nitrat (mg/l)
BW	172/772-2	663	10,00
BW	67/619-2	623	39,50
BW	8/671-0	569	28,35
BW	21/668-0	551	42,90
BW	196/769-6	542	25,35

Bundesland	Messstelle	geografische Höhe	Nitrat (mg/l)
BW	174/668-5	503	24,00
BW	154/767-1	506	29,00
BY	1131783400499	517	13,00
BY	1132732700006	510	17,00
BY	4110763200002	509	31,00
BY	4110583500011	507	29,00
BY	1131623900031	500	22,00
BY	4110664200001	500	35,00
NI	100000515	626	3,10
RP	2628180200	650	0,10
RP	2663180200	513	4,45
SN	55432002	884	2,90
SN	53452290	765	5,80
SN	53466001	566	8,90
SN	52456001	523	10,00
ST	4230Q028	637	2,00
TH	117052	732	6,30
TH	116307	730	0,00
TH	121422	590	6,58
TH	110862	503	2,40

Min	0,00
Max	42,90
Mittelwert	15,95
Median	10,00
n	25,00

Flüsse

Die Länder übermitteln dem Umweltbundesamt die Daten ausgewählter Messstellen. Darunter sind Messstellen an Gewässern der Gewässertypen „Bäche der Kalkalpen“, „kleine Flüsse der Kalkalpen“ und „grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche“. Die Messstellen an den Mittelgebirgsbächen Altbach, Großer Ohe und Prims sind weitgehend unbelastete Referenzmessstellen. Die Nitratbelastungen der Jahre 2015 bis 2018 sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

Messstellen in den Kalkalpen

Gewässer	Messstelle	Einzugsgebiet in km ²	Höhe in m	Jahr	Mittelwert mg Nitrat/l
Isar	Mittenwald	286	920	2015	1,80
Isar	Mittenwald	286	920	2016	1,86
Isar	Mittenwald	286	920	2017	1,86
Isar	Mittenwald	286	920	2018	1,80
Lech	Füssen	1417	785	2015	1,96
Lech	Füssen	1417	785	2016	1,93
Lech	Füssen	1417	785	2017	2,04
Lech	Füssen	1417	785	2018	2,00
Loisach	Schlehdorf	640	601	2015	3,27
Loisach	Schlehdorf	640	601	2016	3,30
Loisach	Schlehdorf	640	601	2017	3,28
Loisach	Schlehdorf	640	601	2018	3,18
Tiroler Achen	Staudach	944	533	2015	2,98

Gewässer	Messstelle	Einzugsgebiet in km ²	Höhe in m	Jahr	Mittelwert mg Nitrat/l
Tiroler Achen	Staudach	944	533	2016	3,03
Tiroler Achen	Staudach	944	533	2017	3,06
Tiroler Achen	Staudach	944	533	2018	2,93

Messstellen in den Mittelgebirgen

Gewässer	Messstelle	Einzugsgebiet in km ²	Höhe in m	Jahr	Mittelwert mg Nitrat/l
Große Ohe	Taferlruck	19	770	2015	2,93
Große Ohe	Taferlruck	19	770	2016	2,18
Große Ohe	Taferlruck	19	770	2017	1,95
Große Ohe	Taferlruck	19	770	2018	2,04
Prims	Nonnweiler	18,5	455	2015	5,53
Prims	Nonnweiler	18,5	455	2016	6,18
Prims	Nonnweiler	18,5	455	2017	5,82
Prims	Nonnweiler	18,5	455	2018	6,02
Altbach	Nonnweiler	16,2	455	2015	3,42
Altbach	Nonnweiler	16,2	455	2016	3,69
Altbach	Nonnweiler	16,2	455	2017	3,52
Altbach	Nonnweiler	16,2	455	2018	3,28
Weißer Elster	Bad Elster	47,7	480	2015	11,10
Weißer Elster	Bad Elster	47,7	480	2016	11,95
Weißer Elster	Bad Elster	47,7	480	2017	11,91
Weißer Elster	Bad Elster	47,7	480	2018	12,54

15. Welche Kenntnisse hat die Bundesregierung über die Flächenentwicklung von naturnahem Bergwald in Deutschland?

Gemäß Ergebnis der Bundeswaldinventur aus dem Jahr 2012 ist die Waldfläche im Wuchsgebiet Alpen stabil. Die Baumartenverhältnisse haben sich zugunsten insbesondere der Buche, aber auch der anderen Laubbäume mit hoher Lebenserwartung (z. B. Ahorn, Hainbuche, Linde) verschoben. Fläche verloren hat insbesondere die Fichte. Speziell über die Flächenentwicklung naturnaher Bergwälder in Deutschland liegen der Bundesregierung keine gesonderten Erkenntnisse vor.

16. Welche spezifischen Förderprogramme existieren nach Kenntnis der Bundesregierung für den Erhalt und klimastabilem Umbau von Bergwäldern und Schutzwäldern hin zu naturnahen Mischwäldern mit höheren Anteilen heimischer tiefwurzelnder Laubbaumarten in den deutschen Alpen und in deutschen Mittelgebirgen?

Maßnahmen zum Erhalt und zum klimastabilen Umbau von Wäldern einschließlich Berg- und Schutzwäldern werden im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) gefördert: Förderfähig sind Wiederaufforstung sowie Vor- und Unterbau (einschließlich Naturverjüngung) mit standortgerechten Baum- und Straucharten durch Saat und Pflanzung einschließlich Kulturvorbereitung, Waldrandgestaltung, Schutz der Kultur sowie Pflege während der ersten fünf Jahre. Dabei ist ein hinreichender Anteil standortheimischer Baumarten einzuhalten. Bei Waldumbaumaßnahmen durch Wiederaufforstung sowie Vor- und Unterbau sind mindestens 30 Prozent Laubbaumanteil einzuhalten (s. Maßnahmengruppe 5A Nr. 2.2.1 und 2.5.2). Bei Erstaufforstungen sind reine Nadelbaumkulturen so-

wie Mischkulturen mit weniger als 30 Prozent Laubbaumanteil nur in Fällen fehlender standörtlicher Wuchsbedingungen für Laubbaumanteile förderfähig (s. Maßnahmengruppe 5D Nr. 1.4.3). Bei Wiederaufforstungen nach Extremwetterereignisse und deren Folgen sind reine Nadelbaumkulturen sowie Mischkulturen mit weniger als 30 Prozent Laubbaumanteil bis auf begründete Ausnahmefälle bei fehlenden standörtlichen Wuchsbedingungen für ausreichende Laubbaumanteile (z. B. Höhenlagen der Mittelgebirge und der Alpen) nicht förderfähig. Naturverjüngung von standortgerechten Laubbäumen kann bei der Ermittlung des Laubbaumanteils berücksichtigt werden (s. Maßnahmengruppe 5F Nr. 3.6.2).

17. Welche Maßnahmen haben Bund und Länder nach Kenntnis der Bundesregierung zum Schutz von Gebirgspflanzen im Allgemeinen und speziell im Kontext der Klimakrise implementiert?

Im Förderschwerpunkt „Verantwortungsarten“ des Bundesprogramms Biologische Vielfalt (BPBV, <https://biologischevielfalt.bfn.de/bundesprogramm/bundesprogramm.html>) wird durch das Projekt Wildpflanzenschutz Deutschland (WIPs-De) die ex-situ-Erhaltung in Saatgutbanken und Erhaltungskulturen für zahlreiche Arten erprobt und durchgeführt, mit dem Ziel Pflanzenmaterial für Naturschutzmaßnahmen zu sichern. Zu den Arten gehören auch zwei Gebirgsarten, *Saussurea pygmaea* (Zwerg-Alpenscharte) und *Alchemilla strigulosa* (Gestriegelter Frauenmantel). Über Maßnahmen der Länder liegen der Bundesregierung keine Informationen vor.

Anlage zur Antwort zu Frage 8

Tabelle: Die auf der Roten Liste stehenden 193 Gebirgsarten der Farn- und Blütenpflanzen mit Angabe der RL-Kategorie (Quelle: Metzging & al 2018).

RL	Art
R	<i>Achillea macrophylla</i>
R	<i>Aconitum tauricum</i>
1	<i>Aethionema saxatile</i>
R	<i>Alchemilla alpina</i>
R	<i>Alchemilla fallax</i>
2	<i>Alchemilla glomerulans</i>
R	<i>Alchemilla obscura</i>
2	<i>Alchemilla obtusa</i>
3	<i>Alchemilla plicata</i>
R	<i>Alchemilla rubristipula</i>
R	<i>Alchemilla sericoneura</i>
R	<i>Alchemilla splendens</i>
R	<i>Alchemilla tirolensis</i>
R	<i>Alchemilla versipila</i>
R	<i>Androsace hausmannii</i>
3	<i>Androsace lactea</i>
1	<i>Androsace obtusifolia</i>
3	<i>Anemonastrum narcissiflorum</i>
3	<i>Antennaria carpatica</i>
R	<i>Aquilegia einseleana</i>
R	<i>Arenaria ciliata</i>
R	<i>Artemisia mutellina</i>
1	<i>Astragalus alpinus</i>
1	<i>Astragalus australis</i>

RL	Art
R	<i>Astragalus penduliflorus</i>
3	<i>Astrantia bavarica</i>
R	<i>Bupleurum ranunculoides</i>
R	<i>Campanula alpina</i>
3	<i>Campanula thyrsoides</i>
R	<i>Cardamine alpina</i>
R	<i>Cardamine resedifolia</i>
2	<i>Carex bigelowii</i>
3	<i>Carex brunnescens</i>
0	<i>Carex capitata</i>
3	<i>Carex davalliana</i>
R	<i>Carex frigida</i>
R	<i>Carex fuliginosa</i>
0	<i>Carex microglochin</i>
3	<i>Carex paupercula</i>
1	<i>Carex rupestris</i>
R	<i>Carex simpliciuscula</i>
R	<i>Cerastium alpinum</i>
R	<i>Cerastium latifolium</i>
R	<i>Cerastium uniflorum</i>
2	<i>Coeloglossum viride</i>
R	<i>Comastoma tenellum</i>
3	<i>Crepis alpestris</i>
3	<i>Crepis conyzifolia</i>
3	<i>Crepis pontana</i>
3	<i>Crocus albiflorus</i>
2	<i>Cryptogramma crispa</i>
R	<i>Cystopteris dickieana</i>
2	<i>Diphasiastrum alpinum</i>
R	<i>Doronicum columnae</i>
R	<i>Doronicum glaciale</i>
3	<i>Draba aizoides</i>
R	<i>Draba dubia</i>
R	<i>Draba fladnizensis</i>
R	<i>Draba sauteri</i>
R	<i>Draba siliquosa</i>
2	<i>Epilobium anagallidifolium</i>
1	<i>Epilobium fleischeri</i>
1	<i>Erigeron atticus</i>
R	<i>Erigeron neglectus</i>
R	<i>Erigeron schleicheri</i>
3	<i>Eriophorum scheuchzeri</i>
R	<i>Euphrasia hirtella</i>
R	<i>Festuca norica</i>
R	<i>Festuca supina</i>
R	<i>Gagea fragifera</i>
R	<i>Galium noricum</i>
3	<i>Gentiana acaulis</i>
3	<i>Gentiana lutea</i>
3	<i>Gentiana punctata</i>
R	<i>Gentiana purpurea</i>
2	<i>Gentiana utriculosa</i>
3	<i>Gentiana verna</i>

RL	Art
R	<i>Geum reptans</i>
3	<i>Gymnadenia odoratissima</i>
R	<i>Helictotrichon parlatorei</i>
R	<i>Hieracium angustifolium</i>
R	<i>Hieracium arolae</i>
R	<i>Hieracium atratum</i>
1	<i>Hieracium balbisianum</i>
3	<i>Hieracium benesianum</i>
R	<i>Hieracium bocconeii</i>
3	<i>Hieracium bupleuroides</i>
3	<i>Hieracium cottetii</i>
R	<i>Hieracium dasytrichum</i>
2	<i>Hieracium dermatophyllum</i>
1	<i>Hieracium dollineri</i>
2	<i>Hieracium franconicum</i>
R	<i>Hieracium fuscum</i>
R	<i>Hieracium glanduliferum</i>
R	<i>Hieracium inuloides</i>
R	<i>Hieracium nigrescens</i>
G	<i>Hieracium oxyodon</i>
2	<i>Hieracium picroides</i>
R	<i>Hieracium pietroszense</i>
R	<i>Hieracium porrectum</i>
3	<i>Hieracium prenanthoides</i>
R	<i>Hieracium pseudalpinum</i>
0	<i>Hieracium pseudodolichaetum</i>
R	<i>Hieracium rapunculoides</i>
R	<i>Hieracium rohacsense</i>
R	<i>Hieracium rubriflorum</i>
R	<i>Hieracium serratum</i>
R	<i>Hieracium simia</i>
R	<i>Hieracium sparsiramum</i>
R	<i>Hieracium sphaerocephalum</i>
R	<i>Hieracium substoloniflorum</i>
R	<i>Hieracium valoddae</i>
R	<i>Homogyne discolor</i>
R	<i>Horminum pyrenaicum</i>
R	<i>Hypochaeris uniflora</i>
3	<i>Juniperus sabina</i>
3	<i>Leontodon incanus</i>
2	<i>Leontopodium alpinum</i>
2	<i>Leucanthemopsis alpina</i>
R	<i>Ligusticum mutellinoides</i>
3	<i>Lilium bulbiferum</i>
R	<i>Linum alpinum</i>
R	<i>Lloydia serotina</i>
R	<i>Lomatogonium carinthiacum</i>
R	<i>Luzula glabrata</i>
3	<i>Luzula nivea</i>
R	<i>Minuartia austriaca</i>
R	<i>Minuartia cherlerioides</i>
R	<i>Minuartia rupestris</i>
2	<i>Nigritella miniata</i>

RL	Art
R	<i>Nigritella nigra</i>
2	<i>Onobrychis montana</i>
R	<i>Oreochloa disticha</i>
3	<i>Papaver alpinum</i>
R	<i>Pedicularis oederi</i>
R	<i>Pedicularis verticillata</i>
R	<i>Phleum alpinum</i>
1	<i>Phyteuma hemisphaericum</i>
R	<i>Phyteuma ovatum</i>
3	<i>Pinguicula alpina</i>
3	<i>Pinus rotundata</i>
R	<i>Potentilla clusiana</i>
3	<i>Potentilla pusilla</i>
3	<i>Primula auricula</i>
R	<i>Primula clusiana</i>
3	<i>Primula farinosa</i>
R	<i>Primula hirsuta</i>
R	<i>Primula minima</i>
3	<i>Pseudorchis albida</i>
2	<i>Pulsatilla vernalis</i>
2	<i>Ranunculus carinthiacus</i>
R	<i>Ranunculus glacialis</i>
R	<i>Ranunculus hybridus</i>
R	<i>Ranunculus villarsii</i>
1	<i>Rhodiola rosea</i>
R	<i>Ribes petraeum</i>
3	<i>Rosa glauca</i>
R	<i>Rumex nivalis</i>
1	<i>Salix alpina</i>
1	<i>Salix breviserrata</i>
R	<i>Salix hastata</i>
2	<i>Saponaria ocymoides</i>
R	<i>Saussurea alpina</i>
R	<i>Saussurea discolor</i>
R	<i>Saussurea pygmaea</i>
R	<i>Saxifraga bryoides</i>
R	<i>Saxifraga burseriana</i>
0	<i>Saxifraga hirculus</i>
R	<i>Saxifraga kochii</i>
R	<i>Schlagintweitia intybacea</i>
3	<i>Schoenus ferrugineus</i>
R	<i>Sedum alpestre</i>
1	<i>Sedum annuum</i>
R	<i>Sempervivum arachnoideum</i>
R	<i>Sesleria ovata</i>
R	<i>Soldanella minima</i>
R	<i>Sorbus mougeotii</i>
2	<i>Swertia perennis</i>
3	<i>Thesium alpinum</i>
3	<i>Thesium rostratum</i>
3	<i>Tofieldia calyculata</i>
R	<i>Tofieldia pusilla</i>
3	<i>Traunsteinera globosa</i>

RL	Art
3	<i>Trichophorum alpinum</i>
2	<i>Trifolium spadiceum</i>
R	<i>Trisetum spicatum</i>
R	<i>Veronica bellidioides</i>
R	<i>Veronica fruticulosa</i>
R	<i>Viola calcarata</i>
R	<i>Viola pyrenaica</i>
R	<i>Woodsia alpina</i>
2	<i>Woodsia ilvensis</i>
1	<i>Woodsia pulchella</i>
