

# **Farne im Sprühnebel: Die Pteridophytenflora der Krimmler Wasserfälle (Salzburg)**

**OLIVER STÖHR<sup>1</sup> & MARIO LUMASEGGER<sup>2</sup>**

**Abstract:** In 2016 a survey of the fern flora at the Krimml Waterfalls was carried out on behalf of the National Park Hohe Tauern / Salzburg. In an investigation area, which stretches over approx. 102 ha, fern-allied plants (i.e. clubmosses, horsetails and ferns) and their abundances were recorded in defined habitats. In addition, rare and significant species for nature conservation were pinpointed precisely and shoots or stocks were counted.

In the course of this mapping, 36 taxa (= species and subspecies) as well as 5 hybrids of fern allies were detected. Of these, 4 taxa belong to the family of the clubmosses, 1 species to the family of the moss fern plants, 6 species to the family of horsetail plants, 25 taxa and 5 hybrids to the class of the ferns. Compared with data from other sources, i.e. official biotope mapping, literature and unpublished findings out of Peter Pilsls database (query status: August 2016), not only the previously known taxa were confirmed, but also eight taxa and hybrids were detected additionally. Particularly noteworthy is the occurrence of *Polystichum braunii*, *Dryopteris lacunosa* and *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*. Among the hybrids the supposed, but not yet cytologically verified proof of *Dryopteris* × *sarvelae* (= *Dryopteris expansa* × *dilatata*) is worth mentioning. It could be regarded as a first record for the Eastern Alps and Austria. Furthermore, a hitherto unknown, taxonomically still not classified plant of the *Dryopteris carthusiana*-aggregate, which is provisory named *Dryopteris* “Krimmler Waterfall type” was discovered.

Special “hot spots” of the fern flora are found in the following three places in the study area; they partly overlap with the most valuable areas for the mosses. It can be concluded that the area of the Krimml Waterfalls is very significant for the fern flora and is highly representative within the central alpine chains of the Eastern Alps. The fact that the area of the Krimmler waterfalls has such a remarkable fern flora is undoubtedly due to the waterfalls themselves, which act as local climate regulators (especially permanent high humidity) on the vegetation. Many ferns thrive well in this humid, spray-misty environment. In conclusion, despite the high visitor and tourist appearance especially in summer, as a habitat for ferns the area still is in good condition.

**Zusammenfassung:** In einem rd. 102 ha großen Untersuchungsgebiet im Bereich der Krimmler Wasserfälle (Gem. Krimml, Land Salzburg) wurde im Jahr 2016 eine Voll-Erhebung der Farnverwandten Pflanzen (Pteridophyta) durchgeführt. Die Studie wurde vom Nationalpark Hohe Tauern/Nationalparkverwaltung Salzburg beauftragt und umfasste neben einer Datenrecherche auch die Durchführung von repräsentativen Vegetationsaufnahmen zur Dokumentation der Vergesellschaftung und Lebensraumbindung der Gefäßsporenpflanzen sowie eine ganztägige Einschulung der Nationalparkranger zum Thema „Farnpflanzen“. Die vorgelegte Studie darf als beispielhaft gelten, da nach Kenntnisstand des Verfassers keine methodisch und taxonomisch vergleichbaren Erhebungen in ähnlicher Art und Weise bisher aus Österreich in Auftrag gegeben oder publiziert wurden.

Im Zuge der Geländekartierungen wurden im Untersuchungsgebiet 36 Arten und Unterarten von Gefäßsporenpflanzen nachgewiesen. Davon entfallen 4 Taxa auf die Familie der Bärlappgewächse, 1 Art auf die Familie der Moosfarngewächse, 6 Arten auf die Familie der Schachtelhalmgewächse sowie 25 Taxa und 5 Hybriden auf die Klasse der Eigentlichen Farne. Gegenüber den Angaben aus den sonstigen Quellen, d.h. amtliche Biotopkartierung, Literatur und Fundangaben aus der Datenbank von Peter Pils, konnten im Zuge der Kartierung 2016 nicht nur die bisher bekannten Taxa bestätigt sondern auch acht Taxa und Hybriden mehr nachgewiesen werden.

Während viele Sippen im Gebiet als häufig einzustufen sind und aufgrund anderer Datenquellen von den Krimmler Wasserfällen bereits bekannt waren, kommen auch einige seltene Taxa wie *Polystichum braunii*, *Dryopteris lacunosa* oder *Lycopodium clavatum* subsp. *monostychyon* im Gebiet vor. An Hybriden wurden *Dryopteris* × *ambroseae*, *Dryopteris* × *critica*, *Dryopteris* × *deweveri*, *Dryopteris* × *sarvelae* und *Polystichum* × *luersenii* nachgewiesen. Der vermeintliche, zytologisch noch nicht abgesicherte Nachweis von *Dryopteris* × *sarvelae* ist dabei als Neufund für die Ostalpen und Österreich zu werten. *Dryopteris lacunosa*, eine „neue“ und erst im Jahr 2011 beschriebene Art aus dem kritischen *Dryopteris affinis*-Aggregat, wird erstmals für die Hohen Tauern angeführt. Erstmals explizit für Salzburg erwähnt wird auch das Vorkommen von *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum*, das bisher als *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum* missinterpretiert wurde. Weiters wird auf das Vorkommen einer bisher unbekannten, taxonomisch noch ungeklärten Sippe aus dem *Dryopteris carthusiana*-Aggregat aufmerksam gemacht, die vorläufig unter den provisorischen Namen *Dryopteris* „Krimmler-Wasserfall-Typ“ geführt wird.

Alle erfassten Sippen werden in einem Florenkatalog steckbriefartig beschrieben. Anschauliche Verbreitungskarten illustrieren die teils sehr unterschiedlichen Abundanzen und Teilreale der erfassten Farnverwandten Pflanzen im Untersuchungsgebiet. Lebensraumbindung und Vergesellschaftung der Gefäßkryptogamen an den Krimmler Wasserfällen werden in einem eigenen Kapitel behandelt und anhand von 10 Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET dokumentiert. Schließlich werden einige Beifunde bemerkenswerter Blütenpflanzen angeführt, welche im Jahr 2016 im Zuge der Kartierungsarbeiten gemacht wurden. Bemerkenswerte Arten sind dabei die drei Gräser *Calamagrostis pseudophragmites* (stark gefährdet in Salzburg), *Carex otrubae* (neu für den Oberpinzgau) und *Poa chaixii* (neu für den Pinzgau).

Aufgrund der Erhebungen lässt sich resümieren, dass das Gebiet der Krimmler Wasserfälle für die Pteridophytenflora als „sehr bedeutend“ einzustufen ist und innerhalb der zentralalpinen Ketten der Ostalpen eine repräsentative Farnflora auf relativ engem Raum aufweist. Als Hotspots der Pteridophytenflora im Untersuchungsgebiet sind dabei die sprühnebelbeeinflussten, blockreichen Fichten- und Grauerlenwälder am Unteren Achenfall orogr. links und rechts, am Oberen Achenfall orogr. links sowie die gehölzarmen bis gehölzbestandenen Blockhalden oberhalb des Oberen Achenfalles orogr. rechts anzuführen. Trotz des hohen Besucher- und Touristenaufkommens v.a. im Sommerhalbjahr befindet sich das Gebiet im Hinblick auf die Farnflora aktuell in einem guten Zustand.

**Key words:** Austria, ferns, floristic mapping, pteridophytes, Krimml Waterfalls.

<sup>1</sup>Correspondence to: o.stoehr@revital-ib.at

REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Nussdorf 71, A-9990 Nussdorf-Debant

<sup>2</sup>m.lumasegger@revital-ib.at, REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Nussdorf 71, A-9990 Nussdorf-Debant

## INHALTSVERZEICHNIS

|     |                                                   |     |
|-----|---------------------------------------------------|-----|
| 1   | EINLEITUNG . . . . .                              | 120 |
| 2   | UNTERSUCHUNGSGEBIET . . . . .                     | 120 |
| 2.1 | Abgrenzung . . . . .                              | 120 |
| 2.2 | Geologie und Geomorphologie . . . . .             | 120 |
| 2.3 | Klima . . . . .                                   | 122 |
| 2.4 | Vegetation. . . . .                               | 122 |
| 3   | MATERIAL UND METHODEN . . . . .                   | 122 |
| 3.1 | Datengrundlagen, verwendete Nomenklatur . . . . . | 122 |
| 3.2 | Geländekartierung . . . . .                       | 122 |
| 3.3 | Auswertung und Berichtsgliederung . . . . .       | 125 |

|        |                                                                                                            |     |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4      | ERGEBNISSE . . . . .                                                                                       | 125 |
| 4.1    | Ergebnisse der Datenrecherche . . . . .                                                                    | 125 |
| 4.1.1  | Literatur . . . . .                                                                                        | 125 |
| 4.1.2  | Amtliche Biotopkartierung. . . . .                                                                         | 125 |
| 4.1.3  | Fundangaben aus der Datenbank von Peter Pilsl . . . . .                                                    | 125 |
| 4.2    | Übersicht über die Kartierungsergebnisse . . . . .                                                         | 126 |
| 4.3    | Steckbriefe zu den erhobenen Gefäßsporenpflanzen . . . . .                                                 | 126 |
| 4.3.1  | <i>Asplenium ruta-muraria</i> subsp. <i>ruta-muraria</i> (Gewöhnlicher Mauer-Streifenfarn) . . . . .       | 131 |
| 4.3.2  | <i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i> (Tetraploider Braunschwarz-Streifenfarn) . . . . . | 131 |
| 4.3.3  | <i>Asplenium viride</i> (Grüner Streifenfarn) . . . . .                                                    | 131 |
| 4.3.4  | <i>Athyrium distentifolium</i> (Gebirgs-Frauenfarn). . . . .                                               | 131 |
| 4.3.5  | <i>Athyrium filix-femina</i> (Wald-Frauenfarn) . . . . .                                                   | 131 |
| 4.3.6  | <i>Blechnum spicant</i> (Europa-Rippenfarn) . . . . .                                                      | 132 |
| 4.3.7  | <i>Cystopteris fragilis</i> (Bruch-Blasenfarn) . . . . .                                                   | 132 |
| 4.3.8  | <i>Dryopteris borreeri</i> (Borrers-Dichtschuppen-Wurmfarn) . . . . .                                      | 132 |
| 4.3.9  | <i>Dryopteris cambrensis</i> subsp. <i>insubrica</i> (Insubrischer Dichtschuppen-Wurmfarn) . . . . .       | 132 |
| 4.3.10 | <i>Dryopteris carthusiana</i> (Klein-Dornfarn) . . . . .                                                   | 135 |
| 4.3.11 | <i>Dryopteris dilatata</i> (Groß-Dornfarn). . . . .                                                        | 135 |
| 4.3.12 | <i>Dryopteris expansa</i> (Gebirgs-Dornfarn) . . . . .                                                     | 135 |
| 4.3.13 | <i>Dryopteris filix-mas</i> (Echt-Wurmfarn) . . . . .                                                      | 137 |
| 4.3.14 | <i>Dryopteris lacunosa</i> (Lagunen-Dichtschuppen-Wurmfarn) . . . . .                                      | 137 |
| 4.3.15 | <i>Dryopteris remota</i> (Entferntfieder-Wurmfarn) . . . . .                                               | 139 |
| 4.3.16 | <i>Dryopteris</i> × <i>ambroseae</i> (Dornfarn-Hybride) . . . . .                                          | 143 |
| 4.3.17 | <i>Dryopteris</i> × <i>critica</i> (Wurmfarn-Hybride) . . . . .                                            | 143 |
| 4.3.18 | <i>Dryopteris</i> × <i>deweveri</i> (Dornfarn-Hybride) . . . . .                                           | 145 |
| 4.3.19 | <i>Dryopteris</i> × <i>sarvelae</i> (Dornfarn-Hybride) . . . . .                                           | 145 |
| 4.3.20 | <i>Dryopteris</i> „Krimmler-Wasserfall-Typ“ . . . . .                                                      | 150 |
| 4.3.21 | <i>Equisetum arvense</i> subsp. <i>arvense</i> (Gewöhnlicher Acker-Schachtelhalm) . . . . .                | 150 |
| 4.3.22 | <i>Equisetum fluviatile</i> (Teich-Schachtelhalm) . . . . .                                                | 150 |
| 4.3.23 | <i>Equisetum hyemale</i> (Winter-Schachtelhalm) . . . . .                                                  | 151 |
| 4.3.24 | <i>Equisetum palustre</i> (Sumpf-Schachtelhalm) . . . . .                                                  | 151 |
| 4.3.25 | <i>Equisetum sylvaticum</i> (Wald-Schachtelhalm) . . . . .                                                 | 151 |
| 4.3.26 | <i>Equisetum variegatum</i> (Bunt-Schachtelhalm) . . . . .                                                 | 151 |
| 4.3.27 | <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (Eichenfarn). . . . .                                                       | 151 |
| 4.3.28 | <i>Huperzia selago</i> (Tannen-Teufelsklaue) . . . . .                                                     | 151 |
| 4.3.29 | <i>Lycopodium annotinum</i> (Schlangen-Bärlapp) . . . . .                                                  | 152 |
| 4.3.30 | <i>Lycopodium clavatum</i> subsp. <i>clavatum</i> (Gewöhnlicher Keulen-Bärlapp). . . . .                   | 152 |
| 4.3.31 | <i>Lycopodium clavatum</i> subsp. <i>monostachyon</i> (Schneehuhn-Keulen-Bärlapp) . . . . .                | 152 |
| 4.3.32 | <i>Matteuccia struthiopteris</i> (Straußenfarn) . . . . .                                                  | 154 |
| 4.3.33 | <i>Phegopteris connectilis</i> (Buchenfarn). . . . .                                                       | 154 |
| 4.3.34 | <i>Polypodium vulgare</i> (Gewöhnlich-Tüpfelfarn) . . . . .                                                | 154 |
| 4.3.35 | <i>Polystichum aculeatum</i> (Gewöhnlich-Schildfarn) . . . . .                                             | 154 |
| 4.3.36 | <i>Polystichum braunii</i> (Schuppen-Schildfarn). . . . .                                                  | 154 |
| 4.3.37 | <i>Polystichum lonchitis</i> (Lanzen-Schildfarn) . . . . .                                                 | 156 |
| 4.3.38 | <i>Polystichum</i> × <i>luerksenii</i> (Schildfarn-Hybride) . . . . .                                      | 158 |
| 4.3.39 | <i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>pinetorum</i> (Kiefern-Adlerfarn) . . . . .                           | 158 |
| 4.3.40 | <i>Selaginella selaginoides</i> (Alpen-Moosfarn) . . . . .                                                 | 161 |
| 4.3.41 | <i>Thelypteris limbosperma</i> (Bergfarn) . . . . .                                                        | 161 |
| 4.4    | Lebensraumbindung und Vergesellschaftung der Gefäßsporenpflanzen im Untersuchungsgebiet . . . . .          | 161 |
| 4.4.1  | Wälder und Schlagfluren . . . . .                                                                          | 161 |
| 4.4.2  | Moore und Sümpfe . . . . .                                                                                 | 170 |
| 4.4.3  | Sonstige Offenlandflächen . . . . .                                                                        | 174 |
| 4.4.4  | Geomorphologisch geprägte Lebensräume . . . . .                                                            | 174 |
| 4.5    | Hotspots der Pteridophytenflora im Untersuchungsgebiet . . . . .                                           | 175 |
| 4.6    | Beifunde bemerkenswerter Blütenpflanzen. . . . .                                                           | 176 |
| 5      | DISKUSSION . . . . .                                                                                       | 176 |
| 5.1    | Allgemeine Diskussion . . . . .                                                                            | 176 |
| 5.2    | Naturschutzaspekte aus Sicht der Gefäßkryptogamen. . . . .                                                 | 177 |
| 6      | DANK . . . . .                                                                                             | 178 |
| 7      | LITERATUR. . . . .                                                                                         | 178 |

## 1 EINLEITUNG

Der Begriff Pteridophyta umfasst gemäß der Exkursionsflora von Österreich, Liechtenstein und Südtirol (FISCHER et al. 2008) alle Farnverwandte bzw. farnartigen Pflanzen (= Gefäßkryptogamen) und ist mit dem Begriff der Gefäßsporenpflanzen gleichzusetzen. In unserer heimischen Flora beinhalten die Gefäßsporenpflanzen die Klasse der Bärlapppflanzen, der Schachtelhalmplanzen sowie die Unterabteilung der Farnpflanzen mit den zwei Klassen der Natternzungengewächse und der Eigentlichen Farne. Sie stellen ein Bindeglied zwischen den Niederen Pflanzen (d.h. Algen und Moose) und den Blütenpflanzen dar, von denen sie sich u.a. durch die Ausbildung von Sporen unterscheiden.

Ihren Höhepunkt hatten farnartige Pflanzen im Karbon (vor ca. 360–300 Mio. Jahren), wo sie riesige Wälder einnahmen und die Basis für die heutigen Steinkohle-Vorkommen bildeten. Die ältesten fossilen Funde stammen aus dem unteren Devon (vor etwa 400 Millionen Jahren). Die Farne sind somit vermutlich älter als die Samenpflanzen, die erstmals im oberen Devon auftraten. Heute sind weltweit rund 12.000 Arten an Gefäßkryptogamen bekannt. Davon kommen nach derzeitigem Kenntnisstand rd. 90 Arten und Unterarten auch in Österreich vor, in Salzburg wurden bislang rd. 70 heimische Arten und Unterarten nachgewiesen (FISCHER et al. 2008, ergänzt).

Obwohl diese Zahlen überschaubar zu sein scheinen und man annehmen dürfte, dass Farne gut bekannt sind, ist die heimische Pteridophytenflora noch nicht vollständig erforscht. Dies äußert sich nicht nur in einigen der bereits publizierten Verbreitungskarten der Bundesländerflora und -atlanten, in denen die rezenten Verbreitungen teils sehr unvollständig dargestellt werden, sondern auch in der Tatsache, dass bei einigen schwierigen Gruppen noch neue Arten beschrieben werden (z.B. *Dryopteris lacunosa* von JESSEN et al. 2011). In diesem Zusammenhang ist auch zu erwähnen, dass die Artenkenntnis zu Farnen bei vielen Botanikern oft nur rudimentär ausgebildet ist. In der universitären Ausbildung haben Farne nicht zuletzt deswegen nur ein „Schattendasein“, da in Österreich keine eigene Forschungstradition hierzu vorhanden ist und spezielle Farn-Bestimmungskurse kaum angeboten werden.

Auch in Salzburg war der Kenntnisstand zu den Gefäßkryptogamen lange Zeit noch verbesserungswürdig (vgl. einzelne Karten im Salzburger Verbreitungsatlas von WITTMANN et al. 1987). Mit dem von der Salzburger Botanischen Arbeitsgemeinschaft am Haus der Natur (SABOTAG) im Jahr 2010 initiierten ehrenamtlichen Projekt „Farne im Bundesland Salzburg“, das leider inzwischen etwas zum Ruhen gekommen ist und dessen Ergebnisse noch nicht publiziert sind, wurde der Kenntnisstand zu Inventar, Verbreitung und Ökologie der Gefäßsporenpflanzen aufgrund zahlreicher Geländekartierungen und Aufsammlungen erfreulicherweise deutlich angehoben.

Dennoch lagen für den Bereich der Krimmler Wasserfälle, einem aus farnkundlicher Sicht vielversprechendem Gebiet, nur punktuelle Daten zu den Farnverwandten vor, die auf Einzelangaben aus der Literatur, der amtlichen Biotopkartierung und aus mehrheitlich privaten Einzelexkursionen von Botanikern zurückgehen (vgl. Kap. 4.1). Eine vollständige und systematische Untersuchung der Gefäßkryptogamenflora wurde im Bereich der Krimmler Wasserfälle bis dato noch nicht durchgeführt – ganz

im Gegensatz zur hiesigen Moosflora, die durch die Arbeit von GRUBER et al. (2001) inzwischen gut bekannt ist. Vor diesem Hintergrund wurde der Autor vom Nationalpark Hohe Tauern/Nationalparkverwaltung Salzburg beauftragt, im Jahr 2016 eine möglichst flächendeckende Erhebung der Farnverwandten in diesem Gebiet durchzuführen. Weitere Leistungspunkte des Auftrages waren eine Datenrecherche, die Durchführung von repräsentativen Vegetationsaufnahmen zur Dokumentation der Vergesellschaftung und Lebensraumbindung der farnartigen Pflanzen sowie eine ganztägige Einschulung der Nationalparkranger zum Thema Farne.

Die Ergebnisse zu diesem Auftrag sind in der vorliegenden Studie etwas gekürzt dargestellt – eine Langfassung bietet der Projekt-Endbericht (STÖHR 2016).

## 2 UNTERSUCHUNGSGEBIET

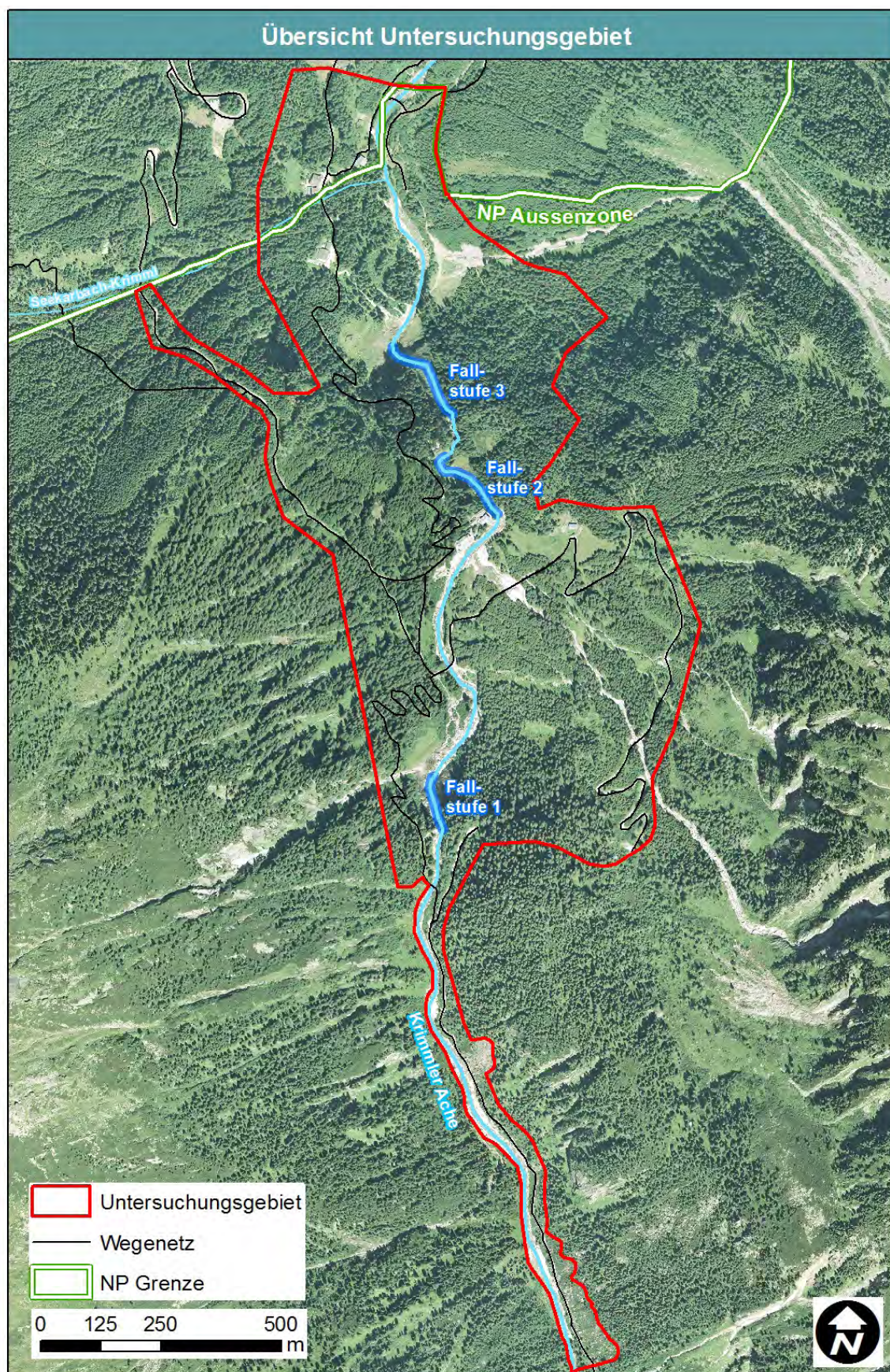
### 2.1 Abgrenzung

Das Untersuchungsgebiet liegt zur Gänze im Gemeindegebiet von Krimml (Bezirk Zell am See, Bundesland Salzburg, Österreich) und umfasst den Bereich der Krimmler Wasserfälle inklusive der angrenzenden, v.a. bewaldeten Umgebung. Hinsichtlich der Abgrenzung lehnt sich das Untersuchungsgebiet an den bei GRUBER et al. (2001) für die Untersuchung der Moosflora gewählten Gebietsausschnitt an; die Gebietsgrenzen dazu wurden freundlicherweise von Christian Schröck (Linz) übermittelt. Die Umgrenzung ist in Abbildung 1 dargestellt. Das Gebiet umfasst damit rd. 102,5 ha, erstreckt sich von ca. 1060 bis 1560 m Seehöhe und liegt fast zur Gänze in der Außenzone des Nationalparks Hohe Tauern. Die Krimmler Wasserfälle sind zudem seit 1967 mit dem Europäischen Naturschutzdiplom ausgezeichnet und auch als Naturdenkmal ausgewiesen.

### 2.2 Geologie und Geomorphologie

Die Krimmler Wasserfälle liegen am Nordrand des Tauernfensters im Bereich von Zentralgneisen. Laut geologischer Karte, Blatt 151 Krimml (GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT 1979) dominieren im Untersuchungsgebiet Augen- und Flasergneise mit aplitischem Gneis sowie Schuttkegel und Hangschuttbereiche; zudem sind kleine Flächen mit Moränen kartografisch ausgewiesen. Die Gesteinsunterlage ist im gesamten Gebiet silikatisch-sauer. Basische Einflüsse konnten, wie auch in der Studie von GRUBER et al. (2001) erwähnt, nur punktuell und im Falle der Wegmauern am Wasserfallweg tw. menschlich bedingt nachgewiesen werden.

Morphologisch wird das Untersuchungsgebiet von den drei Fallstufen der Krimmler Ache (Oberer, Mittlerer und Unterer Achenfall) geprägt. Ober- und unterhalb der Wasserfälle sowie dazwischen finden sich schwach geneigte Talböden und angrenzend daran mäßig bis steile von Blockschutt geprägte Hangbereiche. Im Bereich Schönangerl tritt zudem eine glazial überformte Schwelle auf, in der mehrfach Gletscherschiffe anzutreffen sind (vgl. GRUBER et al. 2001).



**Abb. 1:** Abgrenzung des Untersuchungsgebietes für die Erfassung der Pteridophytenflora im Jahr 2016.

## 2.3 Klima

Das Untersuchungsgebiet ist subozeanisch geprägt und entspricht weitgehend dem mitteleuropäisch-montanen Typ (GRUBER et al. 2001). Folgende Normalwerte für die Messstation Krimml für den Zeitraum 1971–2000 können der Homepage der ZAMG (<http://www.zamg.ac.at>; Abfrage 13.11.2016) entnommen werden: jährliche Tagesmitteltemperatur 5,8 °C; Anzahl der Frosttage 144, mittlere Jahresniederschlagssumme 1154 mm, höchste Niederschläge im Zeitraum Juni bis August (> 150 mm), mittlere Luftfeuchtigkeit im Jahr 7,2 hPa, mittlere relative Luftfeuchtigkeit aller 7 Uhr Termine 87,3 %, Anzahl der Tage mit Schneedecke 130. Das Lokalklima des Gebietes wird zumindest in den Sommermonaten von den Krimmler Wasserfällen stark mitgeprägt, wie RATHSCHÜLER (1949) zeigen konnte. So entspricht die relative Luftfeuchte tagsüber einer deutlich höheren Lage, da der von Wasserfällen ausgehende Sprühnebel laufend den in höhere Luftschichten abwandernden Wasserdampf ersetzt. Die nordexponierte Lage des Untersuchungsgebietes bedingt eine geringere Sonneneinstrahlung und führt in Verbindung mit einem hohen Wasserangebot und dem Schatten des vorherrschenden Fichtenwaldes vielerorts zu dauerfeuchten Verhältnissen, die nicht nur das Vorkommen von Moosen (vgl. GRUBER et al. 2001) sondern auch von Farnen begünstigen.

## 2.4 Vegetation

Entsprechend der Höhenlage und der Einnischung in die montane bis untere subalpine Höhenstufe wird der Großteil des Untersuchungsgebietes von Wald eingenommen, wobei weitgehend bodensaure, forstlich genutzte Fichtenwälder (Homogynopiceetum) vorherrschen. Oberhalb des Oberen Achenfalles treten über Blockhalden Lärchen-Zirbenwälder (*Larici-Pinetum cembrae*) und Latschenfelder (*Pinetum mugii*) auf. Azonale Grauerlenwälder (*Alnetum incanae*) und Grünerlenbestände (*Alnetum viridis*) finden sich punktuell entlang der Ache sowie zwischen den grasdominierten Sprühwasserfluren an den Wasserfällen und dem Fichtenwald. Schlagfluren, die je nach Lawinenbeeinflussung auch sehr hochstaudenreich sein können, treten zerstreut, aber tw. großflächiger im Gebiet auf. Moore und Sümpfe sind nur an zwei Stellen kleinflächig zwischen dem Unteren und dem Oberen Achenfall (Bereich Schönangerl) ausgebildet. In diesem Bereich sind auch Fettweiden vorhanden, die lokale Übergänge zu Borstgrasrasen (*Nardetum strictae*) aufweisen.

In Abb. 2 sind die im Jahr 2016 erfassten Großlebensräume des Untersuchungsgebietes dargestellt.

## 3 MATERIAL UND METHODEN

### 3.1 Datengrundlagen, verwendete Nomenklatur

Für diese Studie wurden neben einer umfassenden Geländeerhebung im Jahr 2016 (s.u.) auch gebietsrelevante Vorkommensdaten von Gefäßsporenpflanzen aus der botanischen Literatur und aus der salzburgspezifischen Datenbank von Peter Pils (Salzburg), dem derzeitigen Leiter der Salzburger Botanischen Arbeitsgemeinschaft (SABOTAG), berücksichtigt (Abfragedatum 12.8.2016). In dieser Datenbank sind neben aktuellen ge-

bietsrelevanten (weitgehend unveröffentlichten) Geländedaten von Mitarbeitern der SABOTAG u.a. auch sämtliche verortbare Farndaten aus der Literatur betreffend das Land Salzburg, welche im Rahmen des eingangs erwähnten SABOTAG-Projektes „Farne im Bundesland Salzburg“ ausgewertet wurden, dokumentiert. Peter Pils stellte dankenswerterweise auch gebietsrelevante Angaben aus der botanischen Literatur zur Verfügung.

Darüber hinaus wurden auch die gebietsrelevanten Daten der amtlichen Biotopkartierung ausgewertet, welche freundlicherweise von Isolde Althaler (Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. 5) übermittelt wurden. Diese Daten wurden in den Jahren 2004 bis 2006 erhoben. Neben GIS-Daten zu Biotopabgrenzungen umfasst dieser Datensatz auch die Fachdaten, darunter auch Artenlisten pro Biotop. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass das Gebiet orogr. links der Krimmler Ache seinerzeit vom Verfasser kartiert wurde, weshalb das Gebiet und dessen Arteninventar zumindest zum Teil bereits in groben Zügen bekannt war.

Nicht berücksichtigt wurden die Daten aus der Floristischen Kartierung Österreichs, da diese in der Regel in einer groben Rasterform (3 × 5 Minuten-Felder) ohne genaue Fundortsangabe vorliegen.

Die Nomenklatur der in diesem Bericht angeführten Gefäßkryptogamen folgt weitgehend der Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol (FISCHER et al. 2008). Punktuell Abweichungen bestehen bei *Pteridium aquilinum* ssp. *pinetorum* und bei den Sippen aus dem *Dryopteris affinis*-Aggregat: Bei *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* wird der taxonomisch-nomenklatorischen Auffassung von THOMPSON (2004) gefolgt. Die Namensgebung der erfassten Sippen aus dem *Dryopteris affinis*-Aggregat folgt FRASER-JENKINS (2007).

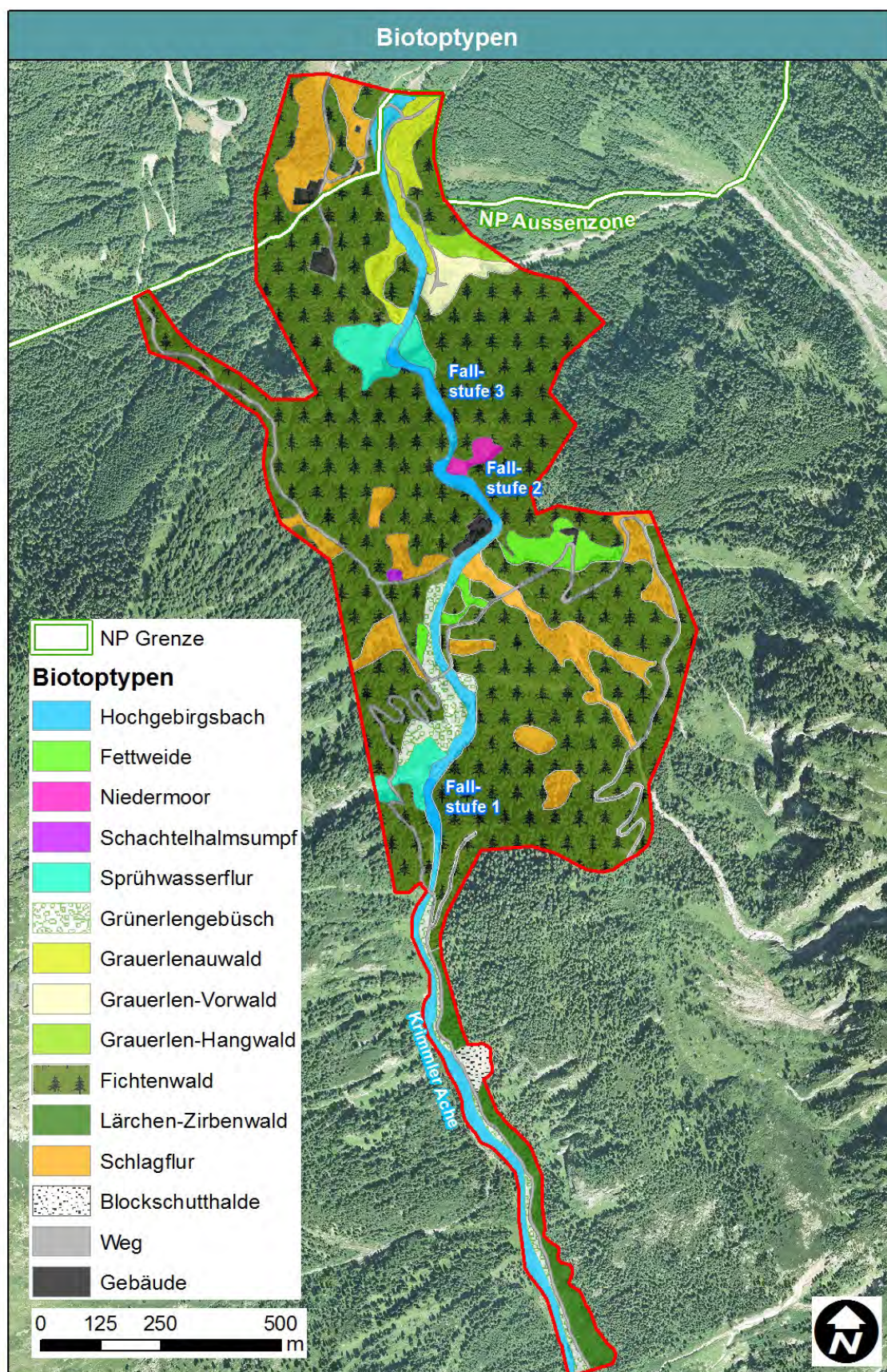
### 3.2 Geländekartierung

Wie schon erwähnt wurden für diese Studie umfassende Kartierungen im Jahr 2016 im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Die Kartierungen wurden ausnahmslos von Oliver Stöhr vorgenommen und erfolgten abgestimmt auf die optimale Erfassungszeit von Gefäßkryptogamen (Sporenreifezeit) im Spätsommer an folgenden Terminen: 4.8.2016, 11.-12.8.2016, 30.8.-1.9.2016, 19.9.2016.

Im Rahmen der durchgeführten floristischen Kartierung wurden die vorkommenden Taxa der Gefäßkryptogamen in abgegrenzten Großlebensräumen (vgl. Abb. 2) erfasst. Zur Erfassung der Häufigkeiten wurden folgende Grob-Kategorien unterschieden:

- *Selten*: nur wenige Individuen und sehr zerstreut/lokal vorkommend
- *Zerstreut*: zerstreut vorkommend, wenige Individuen oder mäßig individuenreich
- *Häufig*: weit verbreitet und meist individuenreich

Sofern Arten sehr selten und individuenarm auftraten, wurde ergänzend eine Zählung von Trieben oder Stöcken vorgenommen. Seltene oder naturschutzfachlich wertgebende Arten wurden zudem im Freiland punktgenau mit einem Unschärferadius von 25 m erfasst; dadurch war es möglich punktgenaue Karten der Feinverbreitung im Gebiet anzufertigen.



**Abb. 2:** Überblick über die Großlebensräume des Untersuchungsgebietes, wie sie im Jahr 2016 im Zuge der Kartierung zur Pteridophytenflora erfasst wurden.

**Tab. 1:** Gebietsrelevante Literaturangaben, exzerpiert aus der Datenbank von Peter Pils (ergänzt).

| Taxon                                                                    | Quadrant | Fundort                                                                                                   | Kurzzitat                           | Kartierer                     |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| <i>Asplenium viride</i>                                                  |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Cystopteris fragilis</i>                                              |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Dryopteris affinis</i> ssp. <i>cambrensis</i>                         | 8739/3   | Pinzgau, Hohe Tauern, Venedigergruppe, Krimmler Achental, hochstaudenreicher Straßenrand S Schönangerl    | STÖHR & al. 2007: 155-292           | Stöhr Oliver                  |
| <i>Dryopteris borreii</i> x <i>fili-mas</i> (=D. x <i>tavelii</i> )      |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Equisetum sylvaticum</i>                                              |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i>                                           |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i>                                           | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Fälle                                                                                   | FUGGER & KASTNER 1899: 29-212       | Fugger Eberhard, Kastner Karl |
| <i>Huperzia selgao</i>                                                   |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Lycopodium annotinum</i>                                              |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Lycopodium clavatum</i>                                               | 8839/1   | Pinzgau, Krimml, Krimmler Achental, S oberen Wasserfall                                                   | EICHBERGER et al. 2006: 293-345     | Strobl Walter                 |
| <i>Lycopodium clavatum</i> ssp. <i>monostachyum</i>                      | 8839/1   | Pinzgau, Hohe Tauern, Krimmlertal ca. 1 km S der Wasserfälle, Silikat-Blockhalde am Fuß des Achsel-Kogels | PILSL et al. 2002: 5-165            | Pils Peter                    |
| <i>Matteuccia struthiopteris</i>                                         |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Phegopteris connectilis</i>                                           |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Phegopteris connectilis</i>                                           | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Wasserfall                                                                              | FUGGER & KASTNER 1899: 29-212       | Fugger Eberhard, Kastner Karl |
| <i>Polypodium vulgare</i>                                                |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Polystichum aculeatum</i>                                             |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Polystichum aculeatum</i>                                             | 8739/3   | Pinzgau, Krimmlerfall                                                                                     | HINTERHUBER & PICHLMAYR 1899: 1-312 | Sauter Anton E.               |
| <i>Polystichum aculeatum</i>                                             | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Wasserfälle                                                                             | FRITSCH 1898: 244-273               | Fritsch Karl                  |
| <i>Polystichum aculeatum</i> x <i>braunii</i> (=P. x <i>luerssenii</i> ) |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               |          | Pinzgau, sicher bei den Krimmler Wasserfällen                                                             | LEEDER & REITER 1958: 1-348         |                               |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               | 8739/3   | Pinzgau, an feuchten Felsen im Schiefergebiet selten, als am Krimmlerfalle                                | SAUTER 1868: 81-283                 |                               |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               | 8739/3   | Pinzgau, Krimmlerfalle                                                                                    | SAUTER 1879: 1-155                  |                               |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               | 8739/3   | Pinzgau, in der Nähe des Krimmlerfalles                                                                   | SAUTER 1864: 93-98                  | Sauter Anton E.               |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Wasserfälle                                                                             | FRITSCH 1898: 244-273               | Fritsch Karl                  |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Wasserfälle                                                                             | REITER 1955: 17-28                  |                               |
| <i>Polystichum braunii</i>                                               | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Wasserfälle                                                                             | SAUTER 1868: 81-283                 |                               |
| <i>Polystichum lonchitis</i>                                             |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Selaginella selaginoides</i>                                          |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |
| <i>Selaginella selaginoides</i>                                          |          | Schönangerlmoor beim Mittleren Wasserfall                                                                 | KRISAI 2007: 46-51                  |                               |
| <i>Thelypteris limbosperma</i>                                           |          | Krimmler Wasserfälle                                                                                      | DYCE 1966: 288-295                  |                               |

Es wurde versucht, eine vollständige Gebietsabdeckung bzw. flächendeckende floristische Kartierung zu erreichen. Allerdings ist festzuhalten, dass einige Bereiche aufgrund der Steilheit gewisser Geländepartien oder zur Gewährleistung der Sicherheit von Touristen vor Steinschlag etc. nicht kartiert werden konnten. Trotz dieser Einschränkungen liegt aber aus Sicht des Verfassers eine sehr detaillierte, nahezu 100% vollständige Erfassung der Farnflora der Krimmler Wasserfälle vor.

Die vorkommenden Arten der Gefäßkryptogamen wurden soweit wie möglich direkt im Gelände determiniert. Von unbekannten oder fraglichen Sippen, insbes. auch Pflanzen mit Hybridverdacht, wurden zwecks weiterführender Untersuchungen (u.a. Sporenkontrolle) Belege aufgesammelt und herbarisiert, die zur Zeit noch im Privatherbarium des Erstautors hinterlegt sind.

Neben der floristischen Kartierung wurden zur Darstellung ausgewählter Vergesellschaftung auch 10 verortete Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET angefertigt, die sich auf unterschiedliche Lebensräume verteilen, welche für die Pteridophytenflora der Krimmler Wasserfälle typisch oder bemerkenswert sind. Moose wurden im Zuge der Vegetationsaufnahmen nicht erhoben, in diesem Zusammenhang wird auf die Studie von GRUBER et al. (2001) verwiesen.

Bei allen Geländeterminen wurde eine Fotodokumentation zu den Lebensräumen und zu den im Gebiet vorhandenen Taxa der Gefäßkryptogamen mittels digitaler Spiegelreflexkamera angefertigt. Fast alle Fotos in dieser Studie stammen aus dieser Fotodokumentation.

Schließlich wurden im Rahmen der Kartierungen auch Beifunde bemerkenswerter Blütenpflanzen getätigt, auf die in diesem Bericht in einem separaten Kapitel kurz eingegangen wird.

### 3.3 Auswertung und Berichtsgliederung

Die Auswertung der Geländedaten erfolgte im Programm ArcGIS 10.0, in dem auch die Kartendarstellungen für diese Studie generiert wurden. Zudem wurden die Geländedaten im MS Excel aufbereitet.

Der Ergebnisteil des Berichts ist wie folgt gegliedert: Nach einer kurzen Übersicht zur erfolgten Datenrecherche (= Darstellung der gebietsbezogenen Fundangaben aus der amtlichen Biotopkartierung, Literatur und Geländedaten aus der Datenbank von Peter Pils) folgt ein Überblick über die Kartierungsergebnisse 2016. Der Hauptteil der Ergebnisse ist ein Katalog der Farntaxa und -Hybriden, in dem die kartierten Taxa und Hybriden alphabetisch steckbriefartig beschrieben und mit entsprechenden Fotos dargestellt werden. Danach werden in einem separaten Kapitel die Lebensraumbindung und die Vergesellschaftung der erfassten Taxa im Untersuchungsgebiet behandelt. Es folgt ein kurzes Kapitel zu den Hotspots der Farnflora und danach werden die getätigten Beifunde bemerkenswerter Blütenpflanzen angeführt.

In einer kurz gehaltenen Diskussion werden die Ergebnisse aus der Datenrecherche diskutiert, jene Gefäßkryptogamen angeführt, die im Gebiet erwartet wurden, aber im Rahmen der Kartierung nicht angetroffen wurden, und der Wert des Gebietes für die Pteridophytenflora analysiert. In einem weiteren kurzen Kapitel werden noch Naturschutzaspekte im Hinblick auf die hiesige Farnflora beleuchtet.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisse der Datenrecherche

#### 4.1.1 Literatur

Im Zuge des Projektes „Farne im Bundesland Salzburg“ wurden die verfügbaren Angaben zu Pteridophyta aus der botanischen Literatur ausgewertet, die nachfolgend in die Datenbank von Peter Pils eingespielt wurden. Tab. 1, deren Inhalte aus der DB von Peter Pils exzerpiert wurden, gibt einen Überblick über die in der Literatur bislang aufscheinenden Originalangaben von Gefäßkryptogamen für das Untersuchungsgebiet. Die angeführten Daten (inkl. Quadrantierung) wurden dabei unverändert aus der Datenbank entnommen; die Taxa-Namen sind lt. DB die „gültigen“ Namen, entsprechen aber nicht zur Gänze der in dieser Studie verwendeten Nomenklatur.

#### 4.1.2 Amtliche Biotopkartierung

Im Zuge der amtlichen Biotopkartierung, die im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2005 und 2006 durchgeführt wurde, wurden in folgenden 7 Biotopflächen, die zur Gänze oder in größeren Teilen im Untersuchungsgebiet liegen, ohne weitere Informationen wie zur Abundanz etc. Gefäßkryptogamen angetroffen (zur Lage der Biotopflächen vgl. SAGIS; Nomenklatur laut Originalangabe). Tab. 2 gibt einen Überblick über diese Daten.

Angaben zu den angeführten Biotopen:

- BT-Nummer 570101192: „Lawinenkegel am Oberen Wasserfall“, erhoben von Oliver Stöhr am 2.7.2005
- BT-Nummer 570101193: „Grünerlen am Oberen Wasserfall“, erhoben von Oliver Stöhr am 02.07.2005
- BT-Nummer 570101591: „Lawinenkegel am Unteren Wasserfall“, erhoben von Oliver Stöhr am 02.07.2005
- BT-Nummer 570101618: „Zirbenwald 6 nahe Wasserfallklamm“, erhoben von Oliver Stöhr am 25.06.2005
- BT-Nummer 570103051: „Zirben-Blockwald w. d. Achselhütte“, erhoben von Rüdiger Urban & Astrid Hannak am 16.08.2006
- BT-Nummer 570103055: „Hochmoor am Wasserfall“, erhoben von Rüdiger Urban & Astrid Hannak am 16.08.2006
- BT-Nummer 570103058: „Auwald am Talausgang der Ache“, erhoben von Rüdiger Urban & Astrid Hannak am 16.08.2006

#### 4.1.3 Fundangaben aus der Datenbank von Peter Pils

In Tab. 3 werden für das Untersuchungsgebiet bisher weitgehend unveröffentlichte Fundmeldungen zu Pteridophyta aus der Datenbank von Peter Pils (Abfragedatum 12.8.2016) angeführt. Als Ergänzende Informationen sind die betroffenen Quadranten der Floristischen Kartierung Österreichs, der konkrete Fundorttext, das Funddatum und sofern vorhanden eine punktgenaue Verortung (X/Y-Koordinaten) der Funde angeführt; alle Daten inkl. Nomenklatur laut Originalangaben.

**Tab. 2:** Gebietsrelevante Angaben von Gefäßkryptogamen aus der amtlichen Biotopkartierung (2005–2006).

| Taxon                           | Biotop<br>570101192 | Biotop<br>570101193 | Biotop<br>570101591 | Biotop<br>570101618 | Biotop<br>570103051 | Biotop<br>570103055 | Biotop<br>570103058 |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Asplenium viride</i>         |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |                     |
| <i>Athyrium distentifolium</i>  | x                   | x                   | x                   | x                   | x                   | x                   |                     |
| <i>Athyrium filix-femina</i>    |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |                     |
| <i>Blechnum spicant</i>         |                     |                     |                     |                     | x                   | x                   |                     |
| <i>Cystopteris fragilis</i>     | x                   | x                   | x                   |                     | x                   |                     |                     |
| <i>Dryopteris affinis</i>       | x                   | x                   | x                   |                     |                     |                     |                     |
| <i>Dryopteris carthusiana</i>   |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |                     |
| <i>Dryopteris dilatata</i>      |                     | x                   |                     | x                   |                     |                     |                     |
| <i>Dryopteris filix-mas</i>     | x                   | x                   | x                   | x                   |                     |                     |                     |
| <i>Equisetum arvense</i>        | x                   | x                   | x                   |                     |                     |                     |                     |
| <i>Equisetum palustre</i>       |                     |                     |                     |                     |                     |                     | x                   |
| <i>Equisetum sylvaticum</i>     |                     |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i>  |                     | x                   |                     | x                   |                     |                     |                     |
| <i>Lycopodium annotinum</i>     |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |                     |
| <i>Phegopteris connectilis</i>  | x                   | x                   | x                   | x                   | x                   | x                   |                     |
| <i>Polypodium vulgare</i>       |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |                     |
| <i>Polystichum braunii</i>      |                     | x                   |                     |                     |                     |                     |                     |
| <i>Pteridium aquilinum</i>      |                     |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |
| <i>Selaginella selaginoides</i> | x                   | x                   | x                   |                     |                     |                     |                     |
| <i>Thelypteris limbosperma</i>  |                     |                     |                     |                     |                     | x                   |                     |

## 4.2 Übersicht über die Kartierungsergebnisse

Im Zuge der im Jahr 2016 durchgeführten Geländekartierung wurden im Untersuchungsgebiet 36 Taxa (=Arten und Unterarten) und 5 Hybriden von Gefäßsporenpflanzen nachgewiesen. Davon entfallen 4 Taxa auf die Familie der Bärlappgewächse, 1 Art auf die Familie der Moosfarngewächse, 6 Arten auf die Familie der Schachtelhalmgewächse sowie 25 Taxa und 5 Hybriden auf die Klasse der Eigentlichen Farne.

Nachfolgende Tabelle bringt einen Überblick über die erfassten Gefäßsporenpflanzen und gibt weiterführende Informationen betreffend der Häufigkeit (Abundanz) im Untersuchungsgebiet, des Schutzstatus in Salzburg (nach der Pflanzen- und Tierarten-Schutzverordnung 2001), der Rote-Liste-Einstufung für Salzburg (WITTMANN et al. 1996) und Österreich (NIKL FELD & SCHRATT-EHRENDORFER 1999) und der Listung in den Anhängen der FFH-Richtlinie. Im Hinblick auf detaillierte Ergebnisse zu den einzelnen Taxa und Hybriden wird auf den nachfolgenden Florenkatalog (Steckbriefe) im Kap. 4.3 verwiesen.

## 4.3 Steckbriefe zu den erhobenen Gefäßsporenpflanzen

Nachfolgend werden die Arten, Unterarten und Hybriden der im Untersuchungsgebiet erfassten Gefäßkryptogamen kurz steckbriefartig beschrieben. Die Anordnung erfolgt dabei aus

Praktikabilitätsgründen in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Namen und nicht nach systematisch-taxonomischen Gesichtspunkten. Für ausgewählte Taxa bzw. Hybriden werden Fotos angeführt, die im Zuge der Geländekartierung 2016 im Untersuchungsgebiet aufgenommen wurden. Zudem werden folgende Textkapitel angeführt:

- **Kurzdiagnose:** Stichwortartige Angabe der wesentlichen Erkennungsmerkmale, basierend auf die gängigen Bestimmungswerke (v.a. FISCHER et al. 2008) und eigenen Erfahrungen
- **Allgemeine Verbreitung:** Kurze Darstellung der weltweiten Verbreitung nach KRAMER (1984) der österreichweiten Verbreitung nach FISCHER et al. (2008; ergänzt) und der salzburgweiten Verbreitung nach WITTMANN et al. (1987; ergänzt).
- **Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Beschreibung von Verbreitung, Häufigkeit und Ökologie (insbes. Lebensraumbindung) im Bereich der Krimmler Wasserfälle auf Basis der Geländeerhebungen 2016 unter Berücksichtigung ergänzender Literaturangaben.
- **Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Kurze Angabe von Gefährdung des jeweiligen Taxons im Bereich der Krimmler Wasserfälle auf Basis der Geländeerhebungen 2016 und der angetroffenen Bestandessituation.
- **Sonstige Anmerkungen** (optional)

**Tab. 3:** Gebietsrelevante, bislang weitgehend unpublizierte Funddaten aus der Datenbank von Peter Pilsl.

| Taxon                                              | Quadrant | Fundort                                                                                                | Kartierer                      | Datum      | Grad E     | Grad N     |
|----------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|------------|------------|
| <i>Asplenium viride</i>                            | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg entlang des unteren Krimmler Achenfalles, 1100-1200 m                  | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'10"E | 47°12'27"N |
| <i>Athyrium filix-femina</i>                       | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg von der Gerlos-Bundesstraße zu den Wasserfällen                        | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'06"E | 47°12'42"N |
| <i>Cystopteris fragilis</i>                        | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg entlang des unteren Krimmler Achenfalles, 1100-1200 m                  | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'10"E | 47°12'27"N |
| <i>Dryopteris affinis</i> (s.lat.)                 | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg von der Gerlos-Bundesstraße zu den Wasserfällen                        | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'06"E | 47°12'42"N |
| <i>Dryopteris affinis</i> ssp. <i>borreri</i>      | 8739/3   | Pinzgau, Krimml, Umgebung des Unteren Wasserfalles                                                     | Stöhr Oliver                   | 28.07.2005 |            |            |
| <i>Dryopteris affinis</i> ssp. <i>borreri</i>      | 8738/4   | Pinzgau, nahe der Krimmler Wasserfälle (neue Passstraße) (1990 m)                                      | Eschelmüller Alfred und Hedwig |            |            |            |
| <i>Dryopteris borreri</i>                          | 8738/4   | Pinzgau, Neue Passstraße nahe Krimmler Wasserfälle                                                     | Eschelmüller Alfred            | 26.04.1990 |            |            |
| <i>Dryopteris affinis</i> ssp. <i>cambrensis</i>   | 8739/3   | Pinzgau, Krimml, Krimmler Achantal, hochstaudenreicher Straßenrand S Schönangerl                       | Stöhr Oliver                   | 17.06.2005 |            |            |
| <i>Dryopteris dilatata</i>                         | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg entlang des unteren Krimmler Achenfalles, 1100-1200 m                  | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'10"E | 47°12'27"N |
| <i>Dryopteris expansa</i>                          | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg vom Mittleren Krimmler Achenfall bis zur Quadrantengrenze, 1200-1400 m | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'17"E | 47°12'10"N |
| <i>Dryopteris expansa</i>                          | 8839/1   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg vom Oberen Krimmler Achenfall bis zur Hölzlöhner-Alm, 1400-1580 m      | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'30"E | 47°11'25"N |
| <i>Dryopteris filix-mas</i>                        | 8839/1   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg vom Oberen Krimmler Achenfall bis zur Hölzlöhner-Alm, 1400-1580 m      | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'30"E | 47°11'25"N |
| <i>Dryopteris filix-mas</i> x <i>affinis</i> (cf.) | 8839/1   | Pinzgau, Krimml, Krimmler Wasserfälle, sprühwasserbeeinflusstes Lawinar beim Oberen Wasserfall         | Stöhr Oliver                   | 02.07.2005 |            |            |
| <i>Equisetum palustre</i>                          | 8839/1   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg vom Oberen Krimmler Achenfall bis zur Hölzlöhner-Alm, 1400-1580 m      | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'30"E | 47°11'25"N |
| <i>Equisetum sylvaticum</i>                        | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg vom Mittleren Krimmler Achenfall bis zur Quadrantengrenze, 1200-1400 m | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'17"E | 47°12'10"N |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i>                     | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg entlang des unteren Krimmler Achenfalles, 1100-1200 m                  | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'10"E | 47°12'27"N |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i>                     | 8839/1   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg vom Oberen Krimmler Achenfall bis zur Hölzlöhner-Alm, 1400-1580 m      | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'30"E | 47°11'25"N |
| <i>Gymnocarpium robertianum</i>                    | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achantal, Weg entlang des unteren Krimmler Achenfalles, 1100-1200 m                  | Pilsl Peter                    | 06.07.2013 | 12°10'10"E | 47°12'27"N |

Tab. 3: Fortsetzung.

| Taxon                                               | Quadrant | Fundort                                                                                                   | Kartierer           | Datum      | Grad E     | Grad N     |
|-----------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| <i>Huperzia selago</i>                              | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Mittleren Krimmler Achenfall bis zur Quadrantengrenze, 1200-1400 m     | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'17"E | 47°12'10"N |
| <i>Huperzia selago</i>                              | 8839/1   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Oberen Krimmler Achenfall bis zur Hölzlahner-Alm, 1400-1580 m          | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'30"E | 47°11'25"N |
| <i>Lycopodium annotinum</i>                         | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg entlang des unteren Krimmler Achenfalles, 1100-1200 m                      | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'10"E | 47°12'27"N |
| <i>Lycopodium clavatum</i> ssp. <i>monostachyon</i> | 8839/1   | Pinzgau, Krimml, Krimmler Achenal, oberhalb des obersten Wasserfalles, Blockhalde, Granit                 | Gruber Johann Peter | 07.08.1999 |            |            |
| <i>Lycopodium clavatum</i> ssp. <i>monostachyon</i> | 8839/1   | Pinzgau, Krimml, Krimmler Achenal, ca. 1 km südl. oberer Wasserfall, grobblockiges Bergsturz-Gebiet       | Schröck Christian   | 07.08.1999 |            |            |
| <i>Lycopodium clavatum</i> ssp. <i>monostachyon</i> | 8839/1   | Pinzgau, Hohe Tauern, Krimmler Achenal, Weg Oberkante des oberen Falles bis ca. 2 km S, Silikatblockhalde | Schröck Christian   | 07.08.1999 |            |            |
| <i>Matteuccia struthiopteris</i>                    | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Mittleren Krimmler Achenfall bis zur Quadrantengrenze, 1200-1400 m     | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'17"E | 47°12'10"N |
| <i>Phegopteris connectilis</i>                      | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg von der Gerlos-Bundesstraße zu den Wasserfällen                            | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'06"E | 47°12'42"N |
| <i>Phegopteris connectilis</i>                      | 8839/1   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Oberen Krimmler Achenfall bis zur Hölzlahner-Alm, 1400-1580 m          | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'30"E | 47°11'25"N |
| <i>Polypodium vulgare</i> s.str.                    | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Mittleren Krimmler Achenfall bis zur Quadrantengrenze, 1200-1400 m     | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'17"E | 47°12'10"N |
| <i>Polypodium vulgare</i> s.str.                    | 8839/1   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Oberen Krimmler Achenfall bis zur Hölzlahner-Alm, 1400-1580 m          | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'30"E | 47°11'25"N |
| <i>Polystichum aculeatum</i>                        | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg entlang des unteren Krimmler Achenfalles, 1100-1200 m                      | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'10"E | 47°12'27"N |
| <i>Polystichum lonchitis</i>                        | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Mittleren Krimmler Achenfall bis zur Quadrantengrenze, 1200-1400 m     | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'17"E | 47°12'10"N |
| <i>Pteridium aquilinum</i> (ssp. <i>aquilinum</i> ) | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg von der Gerlos-Bundesstraße zu den Wasserfällen                            | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'06"E | 47°12'42"N |
| <i>Thelypteris limbosperma</i>                      | 8739/3   | Pinzgau, Krimmler Achenal, Weg vom Mittleren Krimmler Achenfall bis zur Quadrantengrenze, 1200-1400 m     | Pilsl Peter         | 06.07.2013 | 12°10'17"E | 47°12'10"N |

**Tab. 4:** Überblick über die im Untersuchungsgebiet im Jahr 2016 erfassten Gefäßsporenpflanzen mit ergänzenden Informationen.

| Taxon                                                    | Quadrant               | Abundanz im Gebiet | Schutz Sbg. | RL Sbg. | RL Ö                | FFH-RL |
|----------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------|---------|---------------------|--------|
| <i>Asplenium ruta-muraria</i> subsp. <i>ruta-muraria</i> | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Asplenium trichomanes</i> subsp. <i>quadrivalens</i>  | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Asplenium viride</i>                                  | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | zerstreut          |             |         | r: n+söVL, Pann     |        |
| <i>Athyrium distentifolium</i>                           | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | zerstreut          |             |         |                     |        |
| <i>Athyrium filix-femina</i>                             | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         |                     |        |
| <i>Blechnum spicant</i>                                  | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         |                     |        |
| <i>Cystopteris fragilis</i>                              | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | zerstreut          |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris</i> „Krimmler-Wasserfall-Typ“              | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris borrieri</i>                               | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         | r:nVL, Pann         |        |
| <i>Dryopteris cambrensis</i> subsp. <i>insubrica</i>     | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | zerstreut          |             |         | 4                   |        |
| <i>Dryopteris carthusiana</i>                            | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         | r:Pann              |        |
| <i>Dryopteris dilatata</i>                               | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris expansa</i>                                | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris filix-mas</i>                              | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris lacunosa</i>                               | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris remota</i>                                 | 8739/3                 | zerstreut          |             | 4       | 4                   |        |
| <i>Dryopteris</i> x <i>ambroseae</i>                     | 8739/3                 | zerstreut          |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris</i> x <i>critica</i>                       | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris</i> x <i>deweveri</i>                      | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Dryopteris</i> x <i>sarvelae</i>                      | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Equisetum arvense</i> subsp. <i>arvense</i>           | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | zerstreut          |             |         |                     |        |
| <i>Equisetum fluviatile</i>                              | 8739/3                 | selten             |             |         | r:Pann              |        |
| <i>Equisetum hyemale</i>                                 | 8739/3                 | selten             |             |         | r:BM, Pann          |        |
| <i>Equisetum palustre</i>                                | 8739/3                 | selten             |             |         |                     |        |
| <i>Equisetum sylvaticum</i>                              | 8739/3, 8839/1         | zerstreut          |             |         |                     |        |
| <i>Equisetum variegatum</i>                              | 8739/3                 | selten             |             | r3:FL   | r: BM, Pann, n+söVL |        |
| <i>Gymnocarpium dryopteris</i>                           | 8738/4, 8739/3, 8839/1 | häufig             |             |         |                     |        |

Tab. 4: Fortsetzung.

| Taxon                                                 | Quadrant                     | Abundanz im Gebiet | Schutz Sbg. | RL Sbg. | RL Ö         | FFH-RL |
|-------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------|-------------|---------|--------------|--------|
| <i>Huperzia selago</i>                                | 8738/4,<br>8739/3,<br>8839/1 | zerstreut          |             |         | r:BM, nVL    |        |
| <i>Lycopodium annotinum</i>                           | 8738/4,<br>8739/3,<br>8839/1 | häufig             |             |         |              | Anh. V |
| <i>Lycopodium clavatum</i> subsp. <i>clavatum</i>     | 8739/3                       | selten             |             | r4:FL   | r:nVL, Pann  | Anh. V |
| <i>Lycopodium clavatum</i> subsp. <i>monostychyon</i> | 8839/1                       | selten             |             | 4       | 4            | Anh. V |
| <i>Matteuccia struthiopteris</i>                      | 8738/4,<br>8739/3            | zerstreut          | Kat. C      | r2:FL   | r:BM, n+söVL |        |
| <i>Phegopteris connectilis</i>                        | 8738/4,<br>8739/3,<br>8839/1 | häufig             |             |         |              |        |
| <i>Polypodium vulgare</i>                             | 8738/4,<br>8739/3,<br>8839/1 | zerstreut          |             |         |              |        |
| <i>Polystichum aculeatum</i>                          | 8738/4,<br>8739/3            | selten             |             |         | r:BM, nVL    |        |
| <i>Polystichum braunii</i>                            | 8739/3                       | zerstreut          |             | 4       |              |        |
| <i>Polystichum lonchitis</i>                          | 8739/3,<br>8839/1            | selten             |             |         |              |        |
| <i>Polystichum x luerssenii</i>                       | 8739/3                       | selten             |             |         |              |        |
| <i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>pinetorum</i>    | 8738/4,<br>8739/3            | häufig             |             |         |              |        |
| <i>Selaginella selaginoides</i>                       | 8739/3                       | selten             |             |         | r:BM         |        |
| <i>Thelypteris limbosperma</i>                        | 8738/4,<br>8739/3,<br>8839/1 | häufig             |             |         |              |        |

Bei ausgewählten Taxa wird das Vorkommen im Untersuchungsgebiet in Kartenform visualisiert. Bei häufigen Taxa werden dabei Verbreitung und Häufigkeit in den Stufen „selten“, „zerstreut“ und „häufig“ kombiniert angeführt, wobei die räumliche Unterteilung der Vorkommen entsprechend den er-

fassten Großlebensräumen (Kap. 2.4) vorgenommen wurde. Bei seltenen Arten werden Punktverbreitungskarten angegeben, die Verortung umfasst dabei einen Unschärferadius von ca. 25 m. Die Punkte können Einzelindividuen oder kleine Populationen umfassen.

#### 4.3.1 *Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria* (Gewöhnlicher Mauer-Streifenfarn)

**Kurzdiagnose:** Kleiner, bis max. 25 cm langer Farn mit 2-3facher Blattfiederung und rhombischen, vorn gekerbt bis buchtig gezähnten Blattabschnitten.

**Allgemeine Verbreitung:** Die Art ist zirkumpolar verbreitet. In Österreich ist die subsp. *muraria* in allen Bundesländern nachgewiesen, im Land Salzburg ist sie in allen Landesteilen weit verbreitet und insgesamt häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Als kalkliebende Sippe im Bereich der Krimmler Wasserfälle äußerst selten und nur in sehr geringen Abundanz zu finden; nachgewiesen nur in einer einzigen Biotopfläche auf einem basenhaltigen Silikatfels am Wasserfallweg nahe des Oberen Achenfalles auf ca. 1400 msm (ca. 10 Individuen).

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund des punktuellen, kleinflächigen und individuenarmen Vorkommens im Gebiet potenziell gefährdet. Eine aktuelle Gefährdung des Bestandes ist aber derzeit nicht ersichtlich.

**Sonstige Anmerkungen:** Die subsp. *dolomiticum* wurde inzwischen in Salzburg im Bereich des Hochkönigs gefunden (H. WITTMANN, mündl. Mitt.); sie wird von FISCHER et al. (2008) in Österreich nur für Kärnten und Osttirol angegeben.

#### 4.3.2 *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* (Tetraploider Braunschwarz-Streifenfarn)

**Kurzdiagnose:** Kleiner, max. 20 cm langer Farn mit brauner Blattspindel, einfach gefiederter Blattspreite und spitzwärts gezähnten Fiederrändern.

**Allgemeine Verbreitung:** Nicht sicher bekannt, nachgewiesen aber in Nordamerika, Europa, Nordafrika, Asien, Neuseeland und Australien. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg weit verbreitet und durchwegs häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Als basenliebende Sippe im Bereich der Krimmler Wasserfälle sehr selten und nur von zwei Stellen nachgewiesen: Wegmauer am Wasserfallweg zwischen Ghf. Hanke und Ghf. Schönangerl (hier ca. 10 generative Stöcke) sowie an einem Felsblock im Waldbereich orogr. rechts unterhalb des Schönangerlmoores (hier 1 junges vegetatives Individuum).

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund des punktuellen, kleinflächigen und individuenarmen Vorkommens im Gebiet potenziell gefährdet. Eine aktuelle Gefährdung ist derzeit nicht ersichtlich.

**Sonstige Anmerkungen:** Die bisher im Land Salzburg nachgewiesenen Unterarten und Hybriden von *Asplenium trichomanes* wurden in der Arbeit von STÖHR (2010) umfassend dargestellt. Dabei hat sich gezeigt, dass die tetraploide subsp. *quadrivalens* die am weitest verbreitete und häufigste Sippe in diesem Bundesland ist – sie war auch vom Oberpinzgau bereits von etlichen Stellen bekannt. Überraschenderweise wurde die diploide subsp. *trichomanes* nicht im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, obwohl deren Vorkommen aus geologischen Gründen erwartet wurde, da diese nur über Silikat vorkommt.

#### 4.3.3 *Asplenium viride* (Grüner Streifenfarn)

**Kurzdiagnose:** Kleiner, max. 15 cm langer Farn mit grüner Blattspindel, einfach gefiederter Blattspreite und gekerbten Fiederrändern.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern nachgewiesen, im Land Salzburg in allen Landesteilen fast flächendeckend verbreitet und insgesamt häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Als kalkliebende Art im Bereich der Krimmler Wasserfälle insgesamt nur sehr zerstreut und in geringer Abundanz (meist nur Einzelindividuen) zu finden; nachgewiesen in fünf Biotopflächen. Die Art ist hier auf meist schattige, feuchte Felsen, Blöcke und insbesondere Wegmauern am Wasserfallweg beschränkt.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** *Asplenium viride* ist trotz geringer Abundanz im Gebiet nicht ernsthaft gefährdet. Dennoch sollte bei einer allfälligen Pflege/Instandhaltung der Mauern am Wasserfallweg auf die Art Rücksicht genommen werden.

#### 4.3.4 *Athyrium distentifolium* (Gebirgs-Frauenfarn)

**Kurzdiagnose:** Großer, bis 150 (-200) cm hoher, nicht selten ausladender Farn mit zwei- bis dreifach gefiederter Blattspreite und feiner Fiederteilung; im Unterschied zur ähnlichen *Athyrium filix-femina* mit rundlichen Sori und hinfalligen Schleiern.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich mit Ausnahme von Wien und Burgenland in allen Bundesländern zu finden, in Salzburg mit Ausnahme der tieferen Tallagen und des Alpenvorlandes weit verbreitet und in höheren Lagen oft sehr häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle von den unteren Lagen bis an die obere Grenze des Untersuchungsgebietes zerstreut verbreitet und nach oben hin häufiger werdend; nachgewiesen in 15 Biotopflächen. Vorkommen hauptsächlich in hochstaudenreichen frisch-(luft-)feuchten Wäldern sowie in Gebüsch und Blockhalden.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.5 *Athyrium filix-femina* (Wald-Frauenfarn)

**Kurzdiagnose:** Mittelgroßer bis großer, bis max. 150 cm hoher, meist hellgrün gefärbter Farn mit zwei- bis dreifach gefiederter Blattspreite und feiner Fiederteilung; im Unterschied zur ähnlichen *Athyrium distentifolium* mit kommaförmigen Sori und bleibenden Schleiern.

**Allgemeine Verbreitung:** Hauptsächlich zirkumpolar-nordhemisphärisch verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern und in Salzburg flächendeckend in allen Landesteilen und häufig bis sehr häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Auch im Bereich der Krimmler Wasserfälle einer der häufigsten und

am weitest verbreiteten Farne; nachgewiesen in 24 Biotopflächen mit sehr breiter Lebensraumbindung. In den höher gelegenen Teilen des Untersuchungsgebietes (v.a. südlich des Oberen Achenfalles) seltener werdend und dort zunehmend von *Athyrium distentifolium* abgelöst.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Im Gebiet wurden von dieser häufigen Art unabhängig standörtlicher Einflüsse zwei Formen nachgewiesen, die sich in der Größe der Wedel und der Fiederbreiten unterscheiden. Bei den höherwüchsigen, breiter gefiederten Formen wurde zunächst vermutet, dass es sich um Hybriden mit *Athyrium distentifolium* (*A.* × *reichsteinii*) handelt, welche bislang noch nicht aus Österreich dokumentiert sind. Eine Kontrolle im Mikroskop erbrachte aber dann gut ausgebildete, nicht abortierte Sporen, die morphologisch eindeutig *Athyrium filix-femina* zugehörig waren. Möglicherweise basiert der morphologische Unterschied auf unterschiedliche Ploidiestufen, wie sie bei SCHNELLER (1979), SCHNELLER & RASBACH (1984) und RASBACH et al. (1991) erwähnt wurden.

#### 4.3.6 *Blechnum spicant* (Europa-Rippenfarn)

**Kurzdiagnose:** Mittelgroßer, bis 90 cm hoher Farn mit zwei unterschiedlichen Blatttypen: Sporophylle breit einfach (rippenartig) geschnitten und ± waagrecht ausgebreitet; Sporotrophophylle steif aufrecht und breit einfach (rippenartig) geschnitten.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar-ozeanisch auf der Nordhemisphäre verbreitet. In Österreich mit Ausnahme von Wien in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg in allen Landesteilen fast flächendeckend verbreitet und meist häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle v.a. in Wäldern und Schlagfluren weit verbreitet und insgesamt häufig, auch am Rand des Schönangerlmoores zu finden; nachgewiesen in 16 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.7 *Cystopteris fragilis* (Bruch-Blasenfarn)

**Kurzdiagnose:** Kleiner bis 40 cm langer, „zerbrechlich“ wirkender Farn mit zwei- bis dreifacher Blattfiederung und gekerbt bis fiederschnittigen Fiedern letzter Ordnung.

**Allgemeine Verbreitung:** Weit in der Nordhemisphäre sowie stellenweise in der Südhemisphäre verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg in allen Landesteilen fast flächendeckend verbreitet und meist häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Als schwach kalkliebender Farn im Bereich der Krimmler Wasserfälle insgesamt nur zerstreut und mäßig abundant vorkommend; nachgewiesen in 13 Biotopflächen, dabei hauptsächlich an Felsen in Wäldern sowie an Wegmauern.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Von dieser Art sind unterschiedliche Ploidiestufen bekannt, die sich aber morpholo-

gisch nicht unterscheiden lassen. *Cystopteris fragilis* wächst im Gebiet oft in stark beschatteten Felsspalten und dürfte nach den Geländebeobachtungen der schattenverträglichste Farn sein. Es ist imstande auch stark sekundäre Strukturen, wie Ritzen in der Terrasse des Ghf. Schönangerl, zu besiedeln.

#### 4.3.8 *Dryopteris borreri* (Borrers-Dichtschuppen-Wurmfarn)

**Kurzdiagnose:** Großer, bis 160 cm hoher Farn mit zweifach geteiltem, relativ derbem Blatt und parallelrandigen, vorne höchstens schwach gezähnelten Fiederabschnitten. Blattstiel und Blattspindel oft stark spreuschuppig, Hauptfiederansätze violettschwarz gefärbt.

**Allgemeine Verbreitung:** Europäisch-westasiatisch verbreitet. In Österreich mit Ausnahme von Wien in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg in allen Landesteilen weit verbreitet und insgesamt zerstreut (z.B. Lungau) bis häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle v.a. in Wäldern und Schlagfluren weit verbreitet und insgesamt häufig. Abundant auch in den Sprühwasserfluren an den Wasserfällen; nachgewiesen in 22 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Die ehemalige *var./subsp. robusta* wurde im Jahr 2016 im Untersuchungsgebiet ebenfalls gesichtet. Aufgrund fließender Übergänge zu *D. borreri* wurde sie jedoch nicht eigens erfasst, sondern wird, wie auch von FRASER-JENKINS (2007) vorgeschlagen, bei dieser Art inkludiert. Sie ähnelt im Habitus stark der Hybride von *Dryopteris borreri* und *D. filix-mas* (*D.* × *critica*) und unterscheidet sich von ihr durch intakte Sporen.

#### 4.3.9 *Dryopteris cambrensis subsp. insubrica* (Insubrischer Dichtschuppen-Wurmfarn; Abb. 3, 4)

**Kurzdiagnose:** Großer, bis 160 cm hoher Farn mit zweifach geteiltem, derbem Blatt und parallelrandigen, vorne stark dreieckig gezähnten Fiederabschnitten. Blattstiel und Blattspindel sehr stark spreuschuppig (Schuppen kastanienbraun bis kupferfarbig), Hauptfiederansätze violettschwarz gefärbt. Blattspindel oberseits von den Öhrchen der Fiederchen tw. verdeckt.

**Allgemeine Verbreitung:** Genaue Verbreitung noch ungeklärt, bisher nur aus Europa bekannt. In Österreich mit Ausnahme von Wien und Niederösterreich in allen Bundesländern nachgewiesen, in Salzburg selten bis zerstreut in fast allen Landesteilen mit einem deutlichen Schwerpunkt in den Zentralalpen.

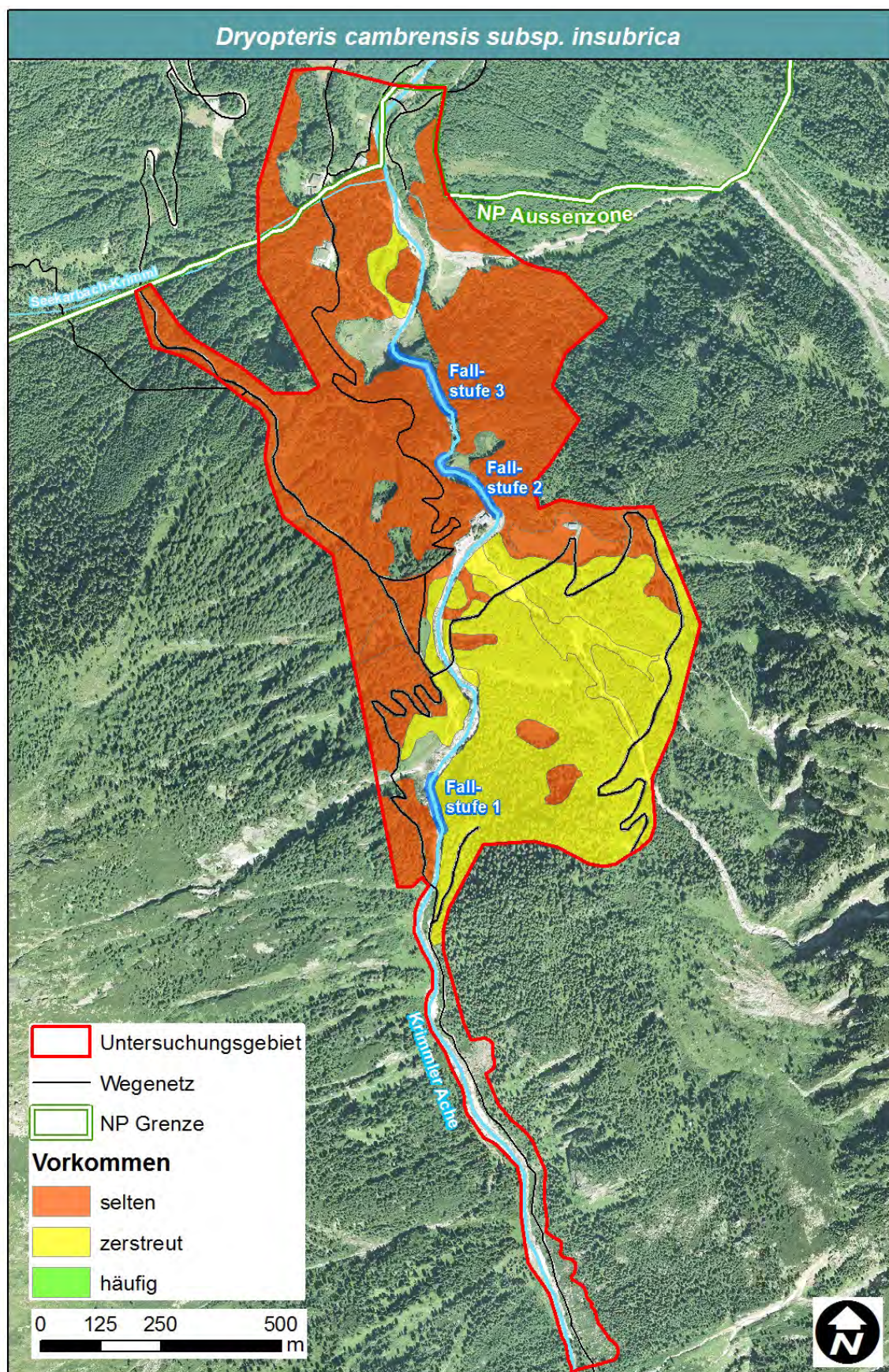
**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle insgesamt zerstreut vorkommend, oft nur Einzelindividuen bis kleinere Populationen bildend – letztere insbesondere orogr. rechts in mur- und lawinenbeeinflussten, blockigen Schlagfluren und Waldbereichen im SO-Teil des Untersuchungsgebietes; nachgewiesen in 14 Biototypen bzw. an 26 Fundorten.



**Abb. 3:** Dicht bewedelter Stock von *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica* auf einer Schlagflur nordöstlich des oberen Achenfalles.



**Abb. 4:** Wedelausschnitt von *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica* mit dunklen Hauptfieder-Ansatzstellen, öhrchenartig die Blattrippe verdeckenden Fiederchen und scharf dreieckig gezähnten Fiederchenspitzen.

Vorkommen von *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 5:** Hellgrüne Wedel von *Dryopteris expansa* in einem Talfichtenwald nahe der Krimmler Ache.

Gefährdung im Untersuchungsgebiet: Ungefährdet

Sonstige Anmerkungen: Das Vorkommen dieser lange Zeit wenig beachteten triploiden Sippe im Land Salzburg wurde erst in den letzten rd. 15 Jahren besser bekannt (vgl. u.a. STÖHR et al. 2002, 2007 & 2009, ESCHELMÜLLER & ESCHELMÜLLER 2009). Inzwischen ist evident, dass diese Sippe in den Zentralalpen Salzburgs weit verbreitet, gebietsweise nicht selten und insgesamt nicht gefährdet ist.

#### 4.3.10 *Dryopteris carthusiana* (Klein-Dornfarn)

Kurzdiagnose: Mittelgroßer, bis 90 cm hoher, schlanker Farn mit zweifach gefiedertem Blatt und meist fiederschnittigen Fiedern letzter Ordnung, die randlich stachelspitzige Kerbzähne aufweisen. Blatt drüsenlos, Blattstiel im Verhältnis zur Spreite relativ lang. Unterste Hauptfiedern oft aus der Spreitenebene herausgedreht und nicht selten etwas entfernt stehend. Spreuschuppen stets blass und einfärbig.

Allgemeine Verbreitung: Nordhemisphärisch verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg in allen Landesteilen weit verbreitet und meist häufig.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Im Bereich der Krimmler Wasserfälle insgesamt häufig, allerdings in den hochgelegenen Teilen (insbes. oberhalb des Oberen Achenfalles) deutlich seltener werdend bis fehlend; nachgewiesen in 12 Biotopflächen.

Gefährdung im Untersuchungsgebiet: Ungefährdet

#### 4.3.11 *Dryopteris dilatata* (Groß-Dornfarn)

Kurzdiagnose: Rel. großer, bis 120 cm hoher Farn mit dreifach gefiedertem Blatt und nach unten gekrümmten Fiedern letzter Ordnung. Blatt drüsenhaarig und oft überhängend. Spreuschuppen zweifärbig.

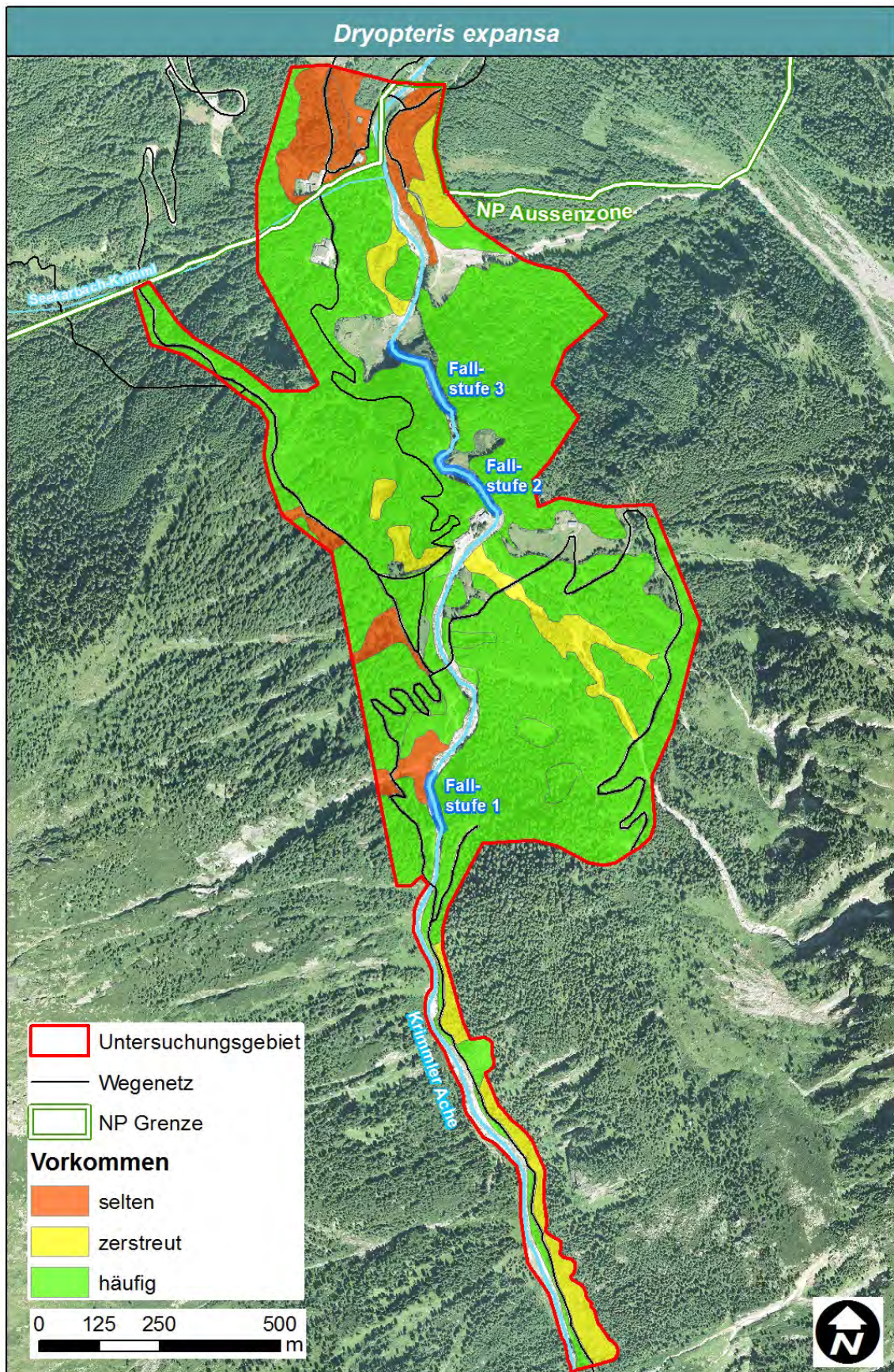
Allgemeine Verbreitung: Holarktisch verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg in allen Landesteilen flächendeckend verbreitet und insgesamt häufig.

Vorkommen im Untersuchungsgebiet: Auch im Bereich der Krimmler Wasserfälle insgesamt weit verbreitet und insgesamt häufig; nachgewiesen in 25 Biotopflächen. In den höher gelegenen Gebietsteilen südlich des Oberen Achenfalles seltener werdend.

Gefährdung im Untersuchungsgebiet: Ungefährdet

#### 4.3.12 *Dryopteris expansa* (Gebirgs-Dornfarn; Abb. 5)

Kurzdiagnose: Sehr ähnlich *Dryopteris dilatata*, aber Blattspreite oft hellgrün, Hauptfiedern spitzwärts kaum bis nicht nach unten hängend, Fiederchenränder nicht nach unten ge-



Vorkommen von *Dryopteris expansa* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 6:** Ausladender Stock von *Dryopteris lacunosa* in einem Talfichtenwald nahe dem Gf. Hanke.

krümmt. Untere Hauptfiedern oft stark aus der Spreitenebene herausgedreht und nicht selten kürzer als die mittleren Hauptfiedern. Im Gegensatz zum wintergrünen *Dryopteris dilatata* nur sommergrün, d.h. im Spätsommer bis Herbst oberirdisch absterbend.

**Allgemeine Verbreitung:** Nordhemisphärisch verbreitet. In Österreich im Burgenland fraglich, in Wien fehlend, sonst aber in allen Bundesländern nachgewiesen. In Salzburg zerstreut in fast allen Landesteilen nachgewiesen.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle weit verbreitet und insgesamt häufig, Schwerpunkt in blockigen, luftfeuchten Lebensräumen; nachgewiesen in 21 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Aufgrund der Ähnlichkeit zu *Dryopteris dilatata* und der nicht seltenen Hybridisierung mit dieser Art (s.u.) handelt es sich um eine unzureichend bekannte Art, die gebietsweise in Österreich noch unterkartiert ist.

#### 4.3.13 *Dryopteris filix-mas* (Echt-Wurmfarn)

**Kurzdiagnose:** Großer, bis 170 cm hoher Farn mit zweifach geteiltem Blatt und oft ringsum kerbsägigen Fiederabschnitten. Blattstiel und Blattspindel im Vergleich zu den Sippen aus dem *Dryopteris affinis*-Aggregat (*D. borrieri*, *D. cambrensis*, *D. lacunosa*) weniger stark spreuschuppig und Hauptfiederansätze nicht violett-schwarz gefärbt.

**Allgemeine Verbreitung:** Holarktisch verbreitet. In Österreich in allen Ländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend in allen Landesteilen und häufig.

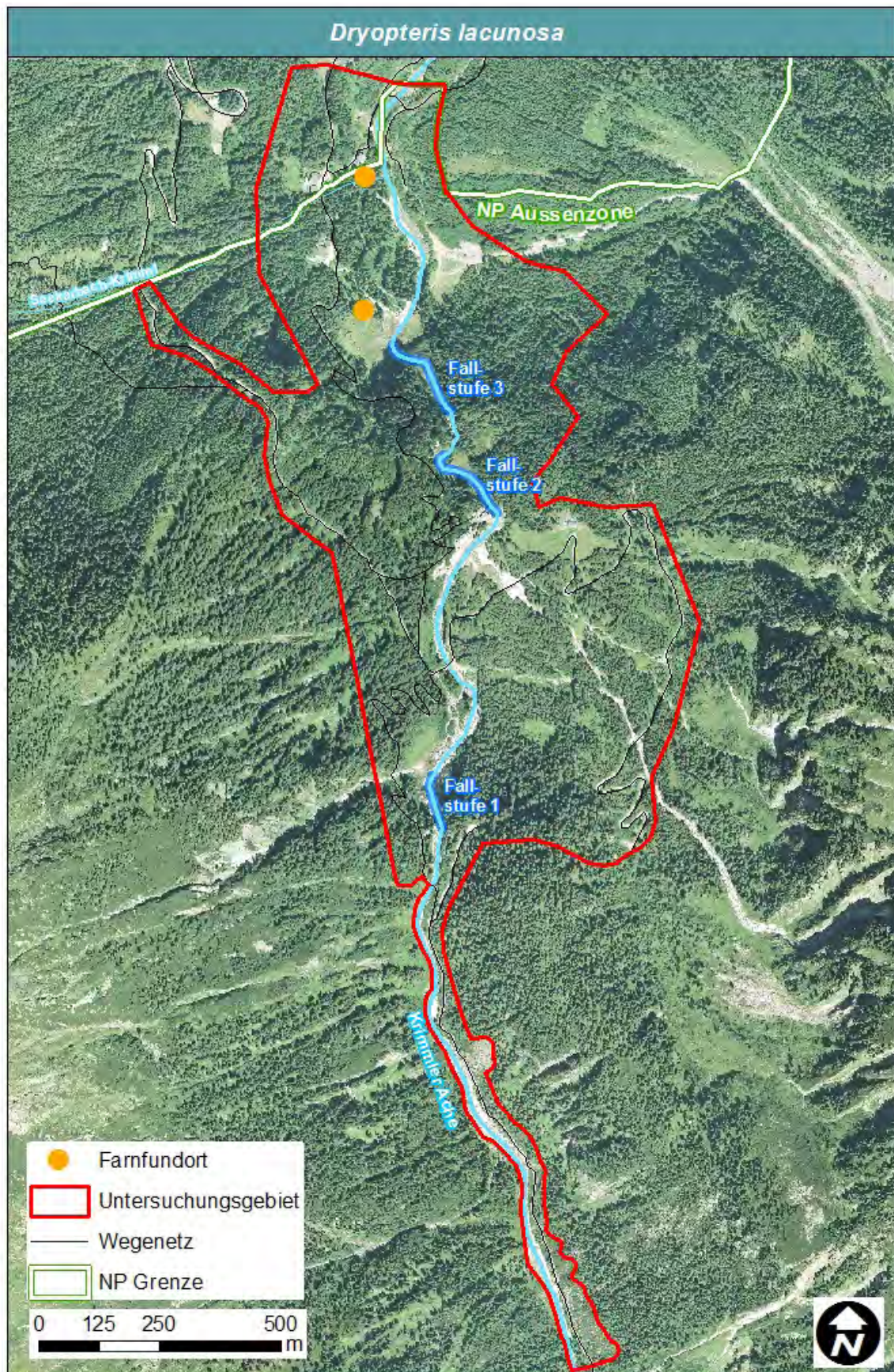
**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Auch im Bereich der Krimmler Wasserfälle weit verbreitet und insgesamt häufig, wenn gleich in sehr luftfeuchten Lebensräumen etwas weniger abundant als die ähnliche *Dryopteris borrieri*; nachgewiesen in 25 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Die Art ist insbesondere hinsichtlich Beschuppung, Form der Fiederchen und Wuchshöhe variabel.

#### 4.3.14 *Dryopteris lacunosa* (Lagunen-Dichtschuppen-Wurmfarn; Abb. 6-8)

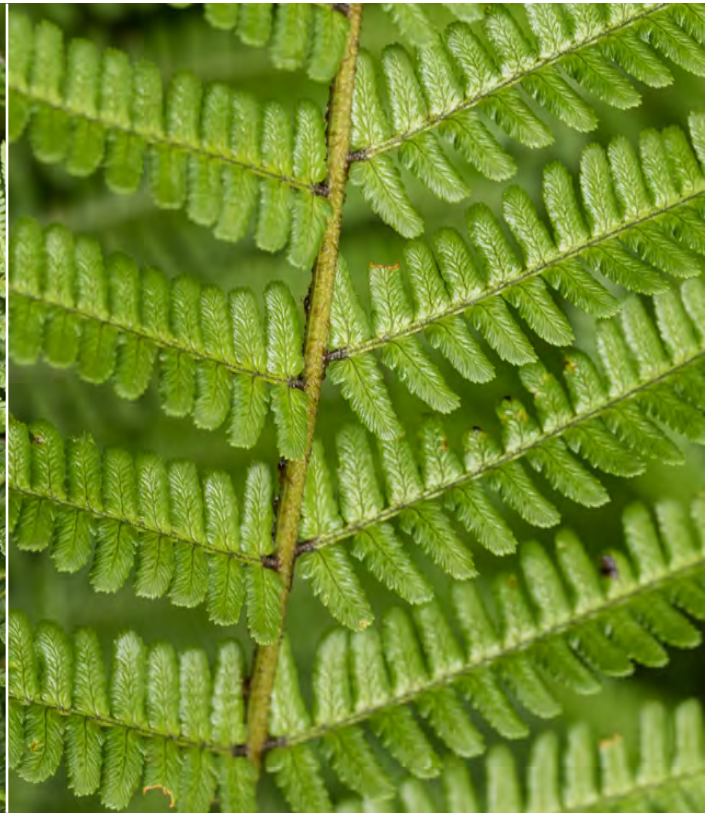
**Kurzdiagnose:** Großer, bis 120 cm hoher Farn, der im Habitus und in der Blattfiederung *Dryopteris borrieri* nahesteht (s.o.), sich aber u.a. durch folgende Merkmale von dieser Art unterscheidet: Fiederchen an der Basis der Hauptfiedern lückig stehend, Hauptfiedern deutlicher gestielt (Blattspindel damit unbedeckt), Hauptfiederstiel bis zum Mittelnerv der untersten Fiederabschnitte tief schwarz gefärbt, unterste Fiederabschnitte beidseitig an der Basis verschmälert, Blattnervatur oberseits deutlich eingesenkt (vgl. JESSEN et al. 2011).



Punktverbreitung von *Dryopteris lacunosa* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 7:** Wedelausschnitt von *Dryopteris lacunosa* in einem Talfichtenwald nahe dem Ghf. Hanke.



**Abb. 8:** Wedelausschnitt von *Dryopteris lacunosa* in einem Talfichtenwald nahe dem Ghf. Hanke.

**Allgemeine Verbreitung:** Unzureichend bekannt, bisher aus der Schweiz, Italien, Österreich, Deutschland, Frankreich, Irland und Großbritannien nachgewiesen. In Österreich bislang von fünf Stellen aus Salzburg, Vorarlberg und Tirol dokumentiert. In Salzburg bisher nur aus dem Salzkammergut (Mondsee) belegt (vgl. JESSEN et al. 2011).

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle sehr selten und nur von zwei Stellen mit je einem generativen Stock bekannt: Fichtenwaldrand östlich Ghf. Hanke unweit Krafthaus und Fichtenwaldrand nahe des Unteren Achenfalles unweit des Wasserfallweges.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund des punktuellen, kleinflächigen und individuenarmen Vorkommens im Gebiet potenziell gefährdet. Eine aktuelle Gefährdung ist derzeit nicht ersichtlich.

**Sonstige Anmerkungen:** Bei *Dryopteris lacunosa* handelt sich um eine triploide Sippe aus dem *Dryopteris affinis*-Aggregat, die erst im Jahr 2011 erstmals beschrieben wurde (JESSEN et al. 2011) und daher vielen Botanikern noch unbekannt ist. Mit den beiden Nachweisen bei den Krimmler Wasserfällen wird sie nun erstmals für die Hohen Tauern dokumentiert. Bei dem aufgesammelten Material aus Krimml sind die von JESSEN et al. (2011) angeführten diagnostischen Merkmale (s.o.) durchwegs gut ausgebildet, nur die Schleier an den Sporangien sind zur Sporenreife nicht deutlich geschrumpft. Sie sind aber auch nicht derb, überdecken die Sporangien nur teilweise und sind nicht seitlich eingerissen, wie dies für diploide *Dryopteris affinis* typisch wäre.

#### 4.3.15 *Dryopteris remota* (Entferntfieder-Wurmfarn; Abb. 9)

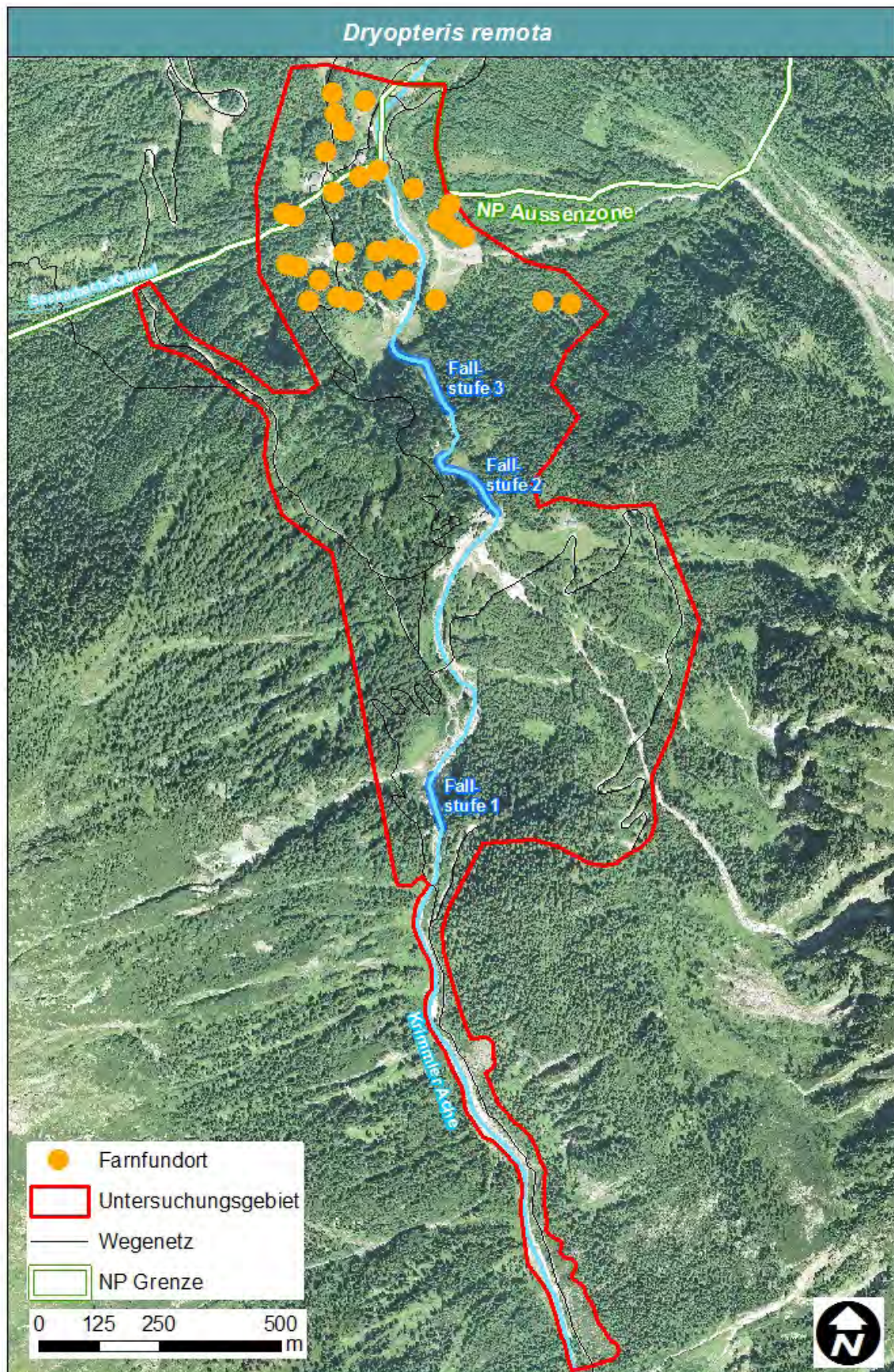
**Kurzdiagnose:** Habituell ähnlich *Dryopteris carthusiana*, aber Hauptfiederansätze deutlich violett-schwarz gefärbt.

**Allgemeine Verbreitung:** Vorwiegend auf Europa beschränkt, aber oft über weite Strecken fehlend. In Österreich in Wien und Niederösterreich nicht nachgewiesen und im Burgenland fraglich, sonst in allen Bundesländern nachgewiesen. In Salzburg zerstreut, im Lungau offenbar fehlend.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle nur im Talbereich sowie am Hangfuß um den Unteren Achenfall v.a. in luftfeuchten, blockigen Wäldern vorkommend und insgesamt zerstreut; nachgewiesen in 9 Biotopflächen mit insgesamt 32 Fundorten.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Diese nach wie vor kaum bekannte Sippe wurde von STÖHR & STROBL (2001) für Salzburg in einem eigenen Beitrag vorgestellt. Darin wird auch der Erstnachweis für Salzburg angeführt, der von H. Wagner in Golling 1978 getätigt wurde. Inzwischen konnten zahlreiche Nachweise für diese Art in Salzburg erbracht werden, sodass der Rote-Liste-Status von „4“ (potenziell gefährdet wegen Seltenheit; vgl. WITTMANN et al. 1996) nicht mehr aufrechterhalten werden kann: *Dryopteris remota* ist wohl im Bundesland Salzburg nicht gefährdet.



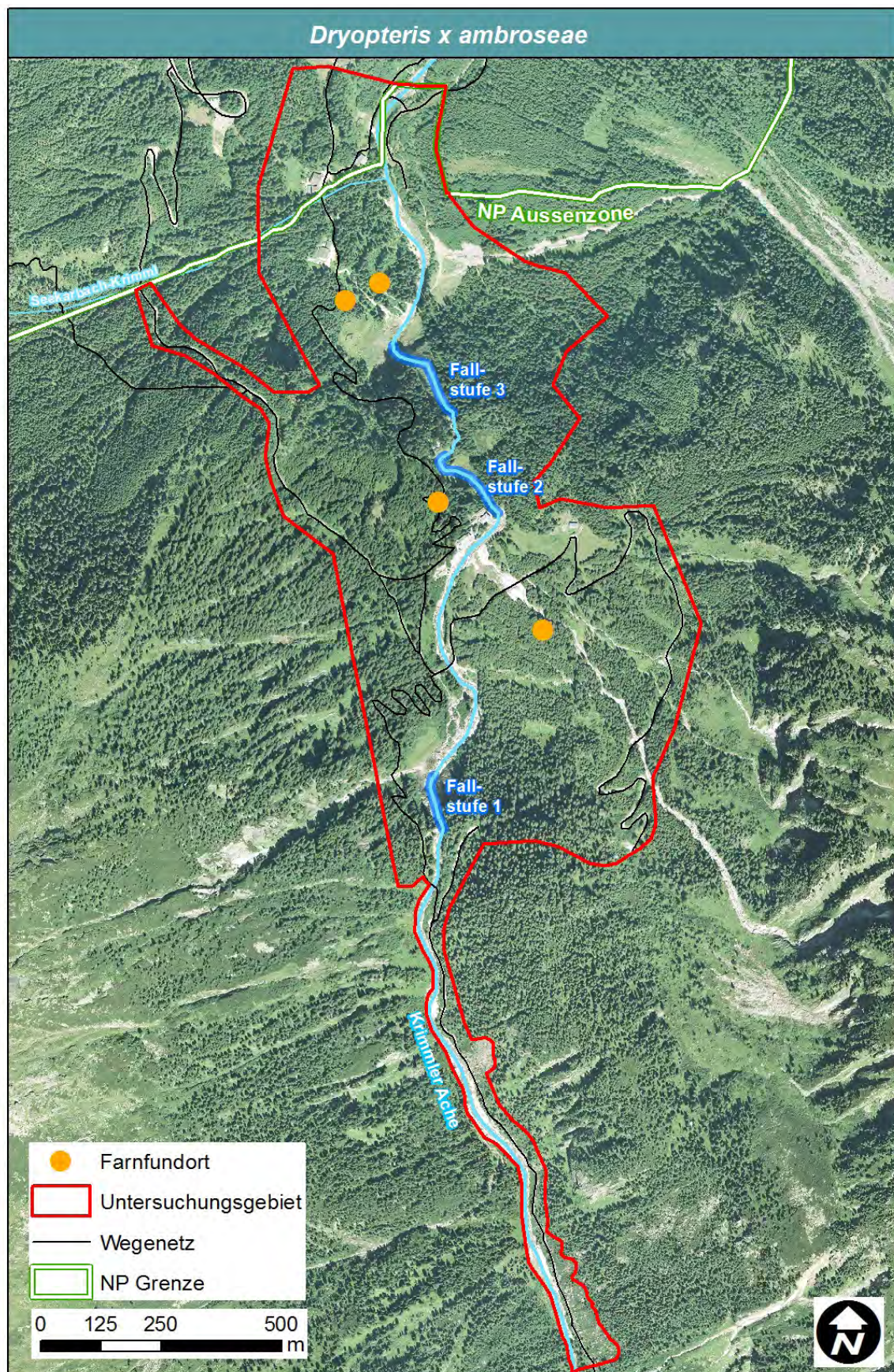
Punktverbreitung von *Dryopteris remota* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 9:** *Dryopteris remota* in einem Talfichtenwald nahe dem Ghf. Hanke.



**Abb. 10:** *Dryopteris* × *ambroseae* in einem blockigen Grauerlenwald nahe dem Unteren Achenfall.



Punktverbreitung von *Dryopteris x ambroseae* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 11:** *Dryopteris* × *critica* in einer Schlagflur nahe Ghf. Hanke.



**Abb. 12:** Wedelausschnitte von *Dryopteris* × *deweveri* in einem Talfichtenwald nahe der Krimmler Ache.

#### 4.3.16 *Dryopteris* × *ambroseae* (Dornfarn-Hybride; Abb. 10)

**Kurzdiasgnose:** Durch Heterosiseffekt hochwüchsige Hybride aus *Dryopteris expansa* und *Dryopteris dilatata*, die im Habitus den Elternarten nahe steht (s.o.), sich aber durch abortierte (fehlgeschlagene) Sporen von diesen unterscheidet.

**Allgemeine Verbreitung:** Bislang aus Europa und Asien bekannt, oft zwischen den Elternarten wachsend aber fallweise auch ohne diese vorkommend. In Österreich mehrfach nachgewiesen, in Salzburg bislang sehr zerstreut im Alpenbereich dokumentiert.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle zerstreut zwischen den Elternarten vorkommend; nachgewiesen in 4 Biotopflächen. Schwerpunkt im Bereich des unteren Achenfalles (orog. links) am Hangfuß in Fichten- und Erlenwäldern, dort durch große Wuchshöhen schon im Feld auffallend.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Nicht bewertet

**Sonstige Anmerkungen:** Wenngleich diese Hybride sicher nur an den abortierten Sporen zu bestimmen ist, so fällt sie im Gelände doch bereits durch ihre hochwüchsigen, weit ausladenden Wedel auf. Sie bildet sich relativ leicht und findet sich meistens an Stellen, an denen die Eltern zusammen wachsen. Für Salzburg wurde sie erstmals von STÖHR et al. (2002) publiziert. Bei den aufgesammelten Wedeln waren die Sporen zu 100 % abortiert.

#### 4.3.17 *Dryopteris* × *critica* (Wurmfarne-Hybride; Abb. 11)

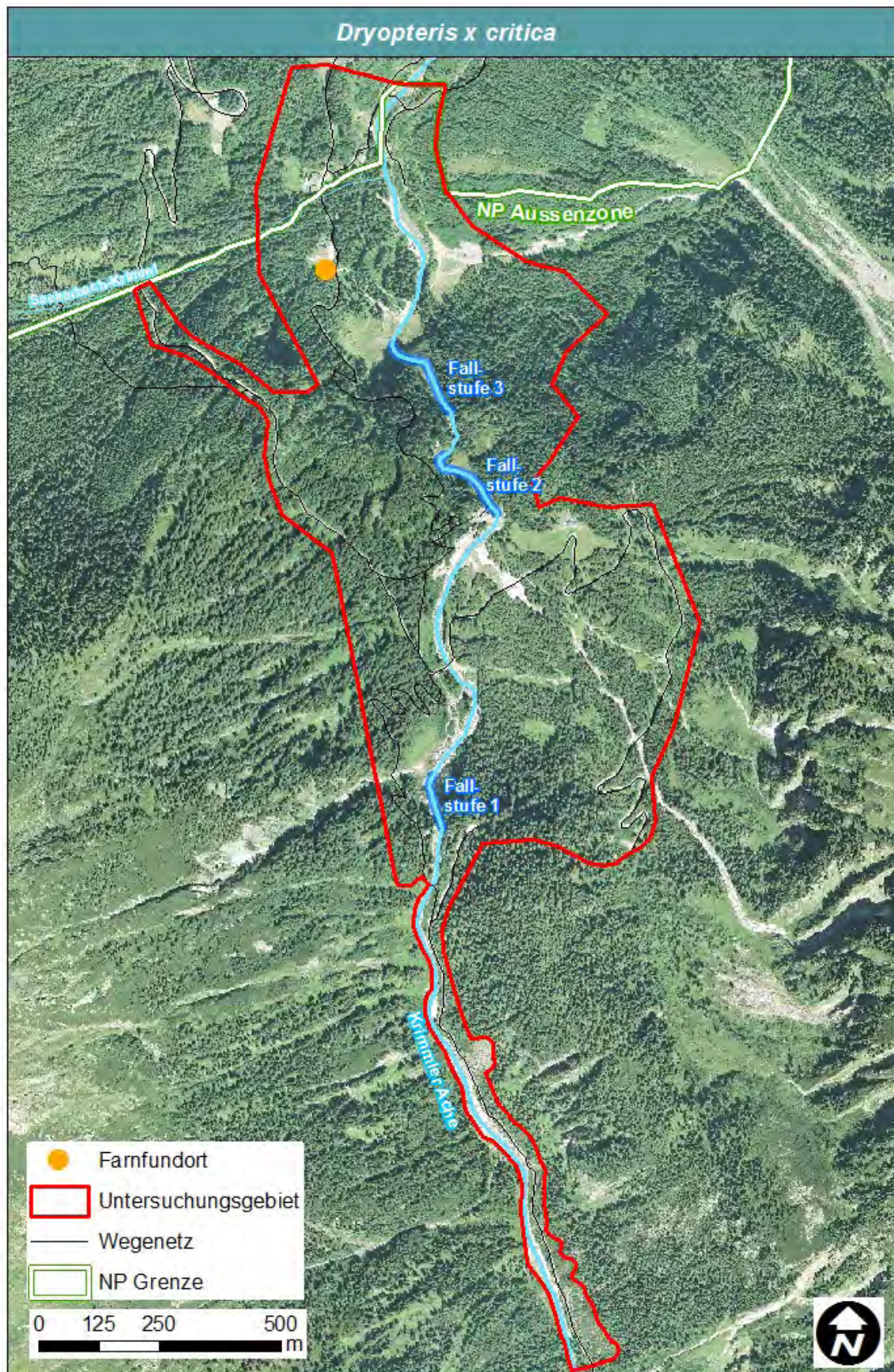
**Kurzdiasgnose:** Durch Heterosiseffekt hochwüchsige Hybride aus *Dryopteris borrieri* und *Dryopteris filix-mas*, die im Habitus den Elternarten nahe steht (s.o.), sich aber durch abortierte (fehlgeschlagene) Sporen von diesen unterscheidet.

**Allgemeine Verbreitung:** Bislang aus Europa bekannt, in der Regel zwischen den Elternarten wachsend. In Österreich (z.B. in Tirol, Oberösterreich und Salzburg) unter den älteren Namen *Dryopteris* × *tavelii* bzw. *Dryopteris* × *complexa*, aber auch unter dem Namen *D.* × *critica* bereits nachgewiesen.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle nur in einem Stock nahe dem Ghf. Hanke am Wegrand nachgewiesen; ev. aber auch andernorts vorkommend, da nicht alle verdächtige Pflanzen auf abortierte Sporen untersucht werden konnten.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Nicht bewertet

**Sonstige Anmerkungen:** Bei dem aufgesammelten Wedel waren die Sporen zu rd. 50 % abortiert. Eine absolute sichere Bestimmung des erwähnten Farnstockes als *Dryopteris* × *critica* kann dennoch nicht gewährleistet werden. Im Bereich der Krimmler Wasserfälle kommen auch anderen Arten aus dem *Dryopteris affinis*-Aggregat vor (*D. lacunosa*, *D. cambrensis*), die mit *Dryopteris filix-mas* hybridisieren können. Sicherheit in der Bestimmung würde eine zytologische Untersuchung bringen. Sichere Nachweise dieser pentaploiden Hybride wurden nach Kenntnisstand des Verfassers noch nicht für Salzburg pu-



Punktverbreitung von *Dryopteris x critica* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 13:** *Dryopteris* × *deweveri* in einem Talfichtenwald nahe der Krimmler Ache.

bliziert. Zwar erwähnt DYCE (1966) unter dem Namen *Dryopteris* × *tavelii* ein Vorkommen von den Krimmler Wasserfällen, aber dieser ältere Namen kann auch auf monströse Individuen von *Dryopteris borrieri* (d.h. deren ehemalige *var./subsp. robusta*) zutreffen, welche sich aber durch intakte Sporen von der habituell sehr ähnlichen Hybride unterscheidet.

#### 4.3.18 *Dryopteris* × *deweveri* (Dornfarn-Hybride; Abb. 12, 13)

**Kurzdiasgnose:** Hybride aus *Dryopteris carthusiana* und *Dryopteris dilatata*, die im Habitus *Dryopteris carthusiana* nahe steht (s.o.), sich aber durch abortierte (fehlgeschlagene) Sporen und zweifarbige Spreuschuppen von dieser unterscheidet.

**Allgemeine Verbreitung:** Bislang mehrfach in Europa und Asien nachgewiesen, in der Regel zwischen den Elternarten wachsend. In Österreich aus Tirol, Oberösterreich, Kärnten, Steiermark und Salzburg dokumentiert; in Salzburg bislang nur im Flachgau (s.u.) nachgewiesen.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle nur in zwei Stöcken in einem Erlenwald beim Unteren Achenfall zwischen den Eltern nachgewiesen; ev. aber auch andernorts vorkommend, da nicht alle verdächtige Pflanzen auf abortierte Sporen untersucht werden konnten.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Nicht bewertet

**Sonstige Anmerkungen:** Diese Kreuzung wurde für Salzburg bislang nur von STÖHR et al. (2012) publiziert, die einen Fund aus dem Henndorfer Wald angeben. Charakteristische Unterscheidungsmerkmale zur Unterscheidung der Hybride finden sich bei LEONHARDS et al. (1990). Letztgenannte Autoren betonen für diese Hybride, dass deren Entstehung dort begünstigt wird, wo individuenreiche Populationen der beiden Elternarten zusammen vorkommen. Dies ist bei den Wäldern im Nordteil des Untersuchungsgebietes der Fall und es ist angesichts der Häufigkeit der Elternarten davon auszugehen, dass auch andernorts in Salzburg diese Hybride auftritt. Bei den aufgesammelten Wedeln waren die Sporen zu 100 % abortiert.

#### 4.3.19 *Dryopteris* × *sarvelae* (Dornfarn-Hybride; Abb. 14, 15)

**Kurzdiasgnose:** Hybride aus *Dryopteris carthusiana* und *Dryopteris expansa*, die im Habitus *Dryopteris carthusiana* nahe steht (s.o.), sich aber wie die zuvor genannte Hybride durch abortierte (fehlgeschlagene) Sporen und zweifarbige Spreuschuppen von dieser unterscheidet. Von der ähnlichen *Dryopteris* × *deweveri* durch die von der Hauptebene „schüsselartig“ herausgedrehten untersten Hauptfiedern, hellere Grünfärbung der Wedel, weichere Textur des Blattes und deutlicher gezähnten Fiedern letzter Ordnung unterschieden.

**Allgemeine Verbreitung:** Kaum bekannt, in Finnland, Schottland und Deutschland bereits nachgewiesen. Aus Österreich bislang noch nicht dokumentiert.



Punktverbreitung von *Dryopteris x deweveri* im Untersuchungsgebiet.



Punktverbreitung von *Dryopteris x sarvelae* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 14:** Habitus von *Dryopteris x sarvelae* in einem Talfichtenwald nahe dem Ghf. Hanke.



**Abb. 15:** Herbarbeleg von *Dryopteris x sarvelae* aus Krimml.



**Abb. 16:** Habitus von *Dryopteris* „Krimmler-Wasserfall-Typ“ – einer nicht abschließend geklärten, mehrfach in Einzel-exemplaren nachgewiesenen Farnsippe.



**Abb. 17:** Herbarbeleg von *Dryopteris* „Krimmler-Wasserfall-Typ“.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Sehr selten und nur von zwei Stellen in je zwei Stöcken nachgewiesen. Die beiden Fundstellen liegen in einem blockigen Erlenwaldbestand beim Unteren Achenfall, orogr. rechts. Ev. aber auch andernorts im Gebiet vorkommend, da nicht alle verdächtige Pflanzen genauer untersucht werden konnten.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Nicht bewertet

**Sonstige Anmerkungen:** Für Mitteleuropa wurde dieser triploide Bastard erstmals von JESSEN & RASBACH (1987) literarisch dokumentiert, die zwei Fundorte von Rügen angeben. Aus dem Ostalpenraum wie auch aus Österreich wurde sie nach Kenntnisstand des Erstautors bislang noch nicht angegeben, sodass die vermeintlichen, zytologisch aber noch nicht verifizierten Nachweise in Krimml die ersten Funde für diese Gebiete darstellen dürften. Auch wenn sich diese Hybride laut JESSEN & RASBACH (1987) in der Natur nur schwer bildet, so ist ein Vorkommen im Alpenraum in Gegenden, wo beide Elternarten individuenreich zusammen vorkommen (wie eben auch in Krimml), zu erwarten. Die aufgesammelten Belege in Krimml stellen rd. 70 cm hohe und 20 cm breite Wedel dar, die unterseits zerstreut bedrückt und deren Hauptfiedern aufgrund unterschiedlich langer Fiedern 2. Ordnung asymmetrisch sind (Merkmale von *D. expansa*). Die Textur der Wedel ist weicher als bei *D. × deweveri* und die Fiedern sind feiner geteilt als bei *Dryopteris carthusiana*, sodass sich auch hier der Einfluss von *D. expansa* äußert. Die Spreuschuppen sind zweifärbig und im Bereich der Rhachis nur spärlich vorhanden. Das Rhizom ist relativ dick, wie auch für Pflanzen aus Schottland angeführt (vgl. PAGE 1997). Die etwas spät im Jahr gesammelten Belege aus Krimml besitzen nur mehr wenig Sporangieninhalt, der allerdings nur schwärzlich-krümelige Massen und keine intakten Sporen umfasst. Eine 100 % sichere Bestimmung als *Dryopteris × sarvelae* kann aber aufgrund der Ähnlichkeit zu *Dryopteris × deweveri* nicht gewährleistet werden; Sicherheit in der Bestimmung würde eine zytologische Untersuchung bringen. Habituell und hinsichtlich der Fiederung stehen die Pflanzen aus Krimml allerdings jenen Wedeln aus Schottland nahe, die bei PAGE (1997) abgebildet sind.

#### 4.3.20 *Dryopteris* „Krimmler-Wasserfall-Typ“ (Abb. 16, 17)

Ergänzend zu den oben angeführten Taxa und Hybriden der Gattung *Dryopteris* soll an dieser Stelle auf eine stets in Einzelstöcken im Gebiet beim Unteren Wasserfall, mehrfach angebrochene und vierfach belegte Farn-Sippe aufmerksam gemacht werden, die sich nach den gängigen Bestimmungsschlüsseln keiner bekannten Art zuweisen lässt und deren abschließende taxonomische Klärung noch aussteht:

Diese Sippe ist aufgrund der morphologischen Merkmale eindeutig dem *Dryopteris-carthusiana*-Aggregat zugehörig und wurde aufgrund des Habitus im Gelände zunächst als Hybride zwischen *Dryopteris carthusiana* mit *D. expansa* gedeutet. Die aufgesammelten Belege zeigen jedoch im Mikroskop zu 100 % intakte Sporen, sodass es sich um eine reine Art handeln muss. Auch die Wuchshöhe der aufgesammelten Belege, welche nur max. 60-70 cm beträgt, spricht nicht für eine durch Heterosis-effekt wüchsige Hybride. Die Pflanzen stehen in Blattstellung und

hinsichtlich der Länge der Hauptfiedern, welche ein schlankes Erscheinungsbild bedingen, *Dryopteris carthusiana* nahe, unterscheiden sich aber durch deutlich zweifärbige Spreuschuppen und lockere Bedrüsung auf der Blattunterseite von dieser Art. Die Sporen sind stachelig, sehr dunkel und undurchscheinend und ähneln dahingehend *Dryopteris dilatata*. Die beiden untersten Hauptfiedern sind von den nachfolgenden deutlich abgerückt und erinnern an *Dryopteris carthusiana*. Sie sind aber wie bei *Dryopteris expansa* auch asymmetrisch (nach unten weisende Fiedern 2. Ordnung länger als nach oben weisende).

Weitere Untersuchungen (Kultivierungen, zytologische Untersuchungen, Keimversuche etc.) und gezielte Gelände-ausschau in angrenzenden Gebieten sind nötig, um die Identität dieser Sippe zu klären. Bis dahin ist nicht auszuschließen, dass es sich um eine neue Sippe/Art handelt.

#### 4.3.21 *Equisetum arvense subsp. arvense* (Gewöhnlicher Acker-Schachtelhalm)

**Kurzdiasgnose:** Kleiner bis mittelgroßer, bis ca. 100 cm hoher, je nach Lebensraumbindung morphologisch plastischer Schachtelhalm, der wintergrüne, rein vegetative, beastete sowie kurzlebige bleiche, sporophylltragende Triebe ausbildet. Erstes Internodium der unteren und mittleren Äste im Gegensatz zum ähnlichen, aber giftigen *Equisetum palustre* länger als die dazugehörige Stängelscheide.

**Allgemeine Verbreitung:** Holarktisch-zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend in allen Landesteilen nachgewiesen und häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle zerstreut auftretend und gemäß des Pioniercharakters der Art v.a. in dynamischen Lebensräumen (Alluvionen, Lawinen- und Murgänge, Wegränder, beweidete Wälder) zu finden; nachgewiesen in 17 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Die zweite, in Österreich auftretende *subsp. alpestre* wurde bislang für das Land Salzburg noch nicht publiziert.

#### 4.3.22 *Equisetum fluviatile* (Teich-Schachtelhalm)

**Kurzdiasgnose:** Oft hochwüchsiger, bis 150 cm hoher, aufrechter Schachtelhalm, der sowohl in einer beasteten als auch in einer unbeasteten Form auftreten kann. Stängel mit weiter Zentralthöhle und daher leicht zusammendrückbar.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg weit verbreitet und in allen Landesteilen nachgewiesen.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Gemäß der Bindung an bodennassen Standorten im Bereich der Krimmler Wasserfälle sehr selten und nur in einem kleinen Sumpf am Fahrweg zum Ghf. Schönangerl zu finden; dort aber zahlreich und gemeinsam mit *Equisetum sylvaticum* und *E. palustre* im Mischbestand vorkommend.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund des punktuellen und kleinflächigen Vorkommens im Gebiet potenziell gefährdet. Eine aktuelle Gefährdung des Bestandes ist aber derzeit nicht ersichtlich.

#### 4.3.23 *Equisetum hyemale* (Winter-Schachtelhalm)

**Kurzdiagnose:** Mittelgroßer, bis 100 cm hoher, wintergrüner Schachtelhalm, der stets unbeastet ist und auffallend schwarze Querbinden an den Stängelscheiden aufweist.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg zerstreut in allen Landesteilen anzutreffen.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle sehr selten und nur an einer Stelle orogr. rechts nördlich des Unteren Achenfalles an einem kleinen Bachlauf in einer Grauerlensukzession mit 2 Sprossen nachgewiesen; dort im Mischbestand mit *Equisetum variegatum* auftretend.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund des sehr punktuellen und wenig abundanten Vorkommens sowie der aktuellen Gefährdung durch Zuwachsen des Standortes im Gebiet vom Aussterben bedroht.

#### 4.3.24 *Equisetum palustre* (Sumpf-Schachtelhalm)

**Kurzdiagnose:** Triebe ähnlich wie die vegetativen Sprosse von *Equisetum arvense*, aber erstes Internodium der unteren und mittleren Äste kürzer als die dazugehörige Stängelscheide; der Sporophyllstand wird auf dem grünen Spross ausgebildet.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend verbreitet und insgesamt häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle selten und nur in kleinen Populationen an durchwegs bodenfeucht bis -nassen Standorten; nachgewiesen in 4 Biotopflächen bzw. an 4 Fundorten: Schachtelhalmsumpf und feuchter Straßengraben am Fahrweg W Schönangerl, Sprühwasserflur am Unteren Wasserfall orogr. rechts, nasser Weiderasen südlich Schönangerl.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund des punktuellen und kleinflächigen Vorkommens im Gebiet potenziell gefährdet.

#### 4.3.25 *Equisetum sylvaticum* (Wald-Schachtelhalm)

**Kurzdiagnose:** Bis 80 cm hohe, grüne Triebe mit etagenartigen Verzweigungen und endständiger Sporangienähre; Äste wiederum auffallend mehrfach verzweigt.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend verbreitet und meist häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle zerstreut in feuchteren Wäldern sowie am Rand des Moores und im Schachtelhalm-Sumpf beim

Ghf. Schönangerl; nachgewiesen in 8 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.26 *Equisetum variegatum* (Bunt-Schachtelhalm)

**Kurzdiagnose:** Bis 40 cm hoher, sehr zarter und unscheinbarer Schachtelhalm mit dünnen astlosen Trieben, die höchstens an der Basis verzweigt sind und deren Stängelscheiden eine deutliche schwarze Querbinde aufweisen; Sporangienähre endständig auf den grünen Trieben mit Stachelspitze.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg weit verbreitet und zerstreut bis mäßig häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Als basenliebende Art im Bereich der Krimmler Wasserfälle sehr selten und nur an zwei Stellen individuenarm nachgewiesen: Bach- und Wegrand in einer jungen Grauerlensukzession am Unteren Achenfall (orog. rechts) und Wegböschung kurz vor dem nördlichen Tunnelportal der Achentalstraße beim Oberen Achenfall.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund der sehr punktuellen und wenig abundanten Vorkommen sowie der drohenden Gefährdung durch Zuwachsen der Standorte im Gebiet vom Aussterben bedroht.

#### 4.3.27 *Gymnocarpium dryopteris* (Eichenfarn)

**Kurzdiagnose:** Kleiner, bis 40 cm hoher Farn mit auffallend dreieckiger, hellgrüner Blattspreite und drüsenlosem Blattstiel; Sori punktförmig und nackt (ohne Schleier).

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend verbreitet und häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle in sauren Wäldern weit verbreitet und insgesamt sehr häufig. Fehlt lediglich in Moor- und Sumpflebensräumen sowie in offenen Weiderasen nahe Ghf. Schönangerl.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.28 *Huperzia selago* (Tannen-Teufelsklaue)

**Kurzdiagnose:** Niederwüchsiger (bis 30 cm hoher), buschig-verzweigter Bärlapp mit dichter Beblätterung über die gesamte Trieb länge; Triebenden mit gelben Sori und fallweise Brutknospen, Ausläufer fehlend.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar-ozeanisch bis subozeanisch verbreitet. In Österreich mit Ausnahme von Wien und Burgenland in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend verbreitet und insgesamt zerstreut bis mäßig häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle lückig verbreitet und insgesamt zerstreut; nachgewiesen in 12 Biotopflächen. Vorkommens-



Abb. 18: *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* auf einer Blockhalde oberhalb des Oberen Achenfalles.

schwerpunkt in höheren Lagen des Gebietes, v.a. in sauren Nadelwäldern und Blockhalden.

Gefährdung im Untersuchungsgebiet: Ungefährdet

#### 4.3.29 *Lycopodium annotinum* (Schlangen-Bärlapp)

**Kurzdiagnose:** Über Ausläufer weit kriechender und so mitunter größere Flächen besiedelnder Bärlapp mit aufsteigenden Trieben, an denen eine stiellose Sporangienähre sitzt; Triebe durchgehend dicht beblättert, Blattspitze endet ohne Haar.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet mit Häufung in den gemäßigten bis kalten Breiten. In Österreich mit Ausnahme von Wien in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend verbreitet und insgesamt häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle weit verbreitet und insgesamt häufig. Vorkommensschwerpunkt in sauren Fichtenwäldern.

Gefährdung im Untersuchungsgebiet: Ungefährdet

#### 4.3.30 *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum* (Gewöhnlicher Keulen-Bärlapp)

**Kurzdiagnose:** Über Ausläufer kriechender Bärlapp mit schwach aufsteigenden Trieben, an denen zwei bis vier 3-6 cm lange Sporangienähren auf einem langen gemeinsamen Stiel sit-

zen; Triebe durchgehend dicht beblättert, die Blattspitze endet im Gegensatz zu *Lycopodium annotinum* mit einem bis 3 mm langen Haar.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg inneralpin flächig verbreitet, in den nördlichen Landesteilen lückig verbreitet; insgesamt in Salzburg zerstreut.

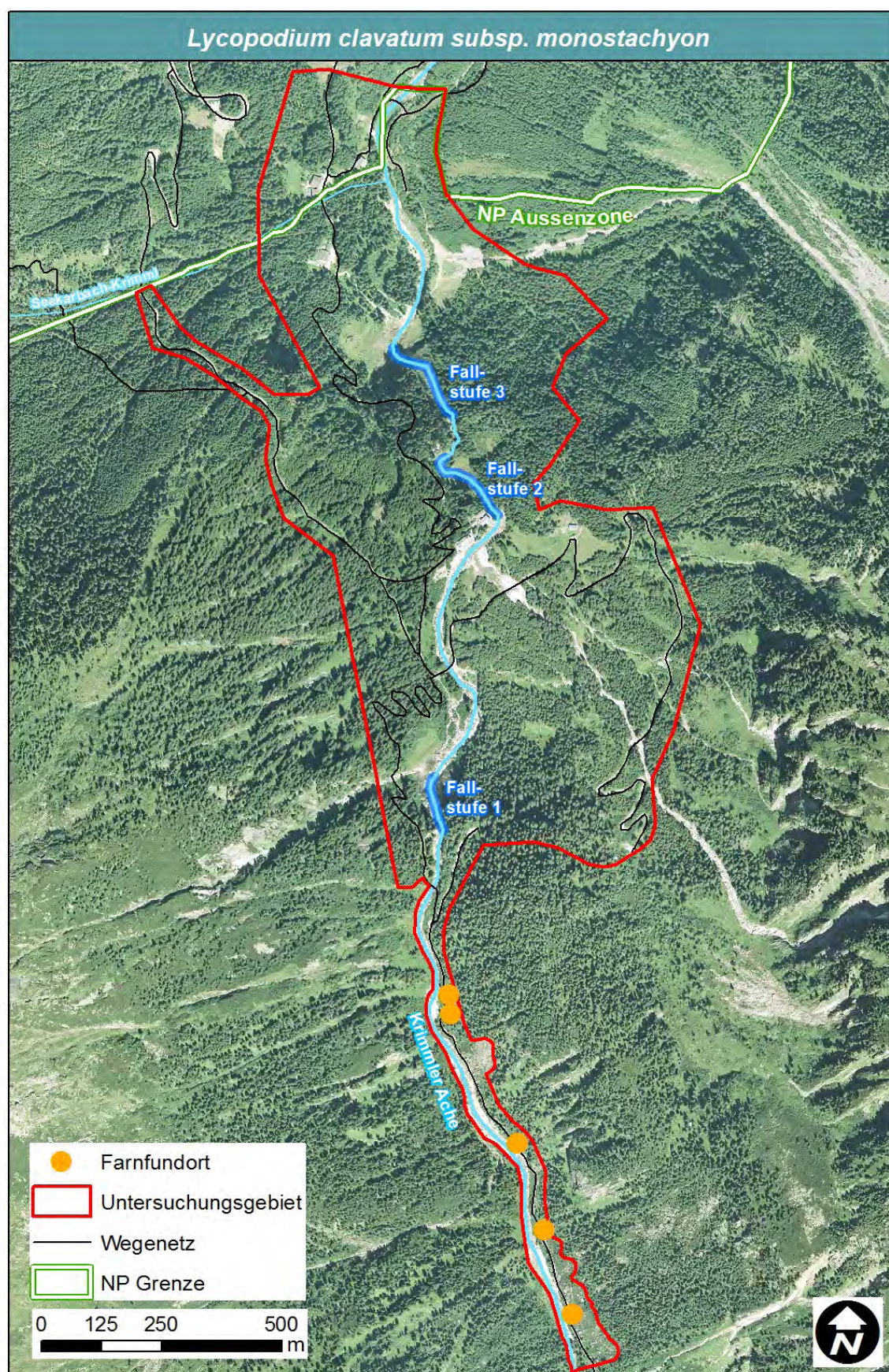
**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle sehr selten und nur an zwei Stellen in wenigen (vermutlich nur drei) Individuen nachgewiesen: Wegrand nahe Schönangerlmoor (Fichtenwald) und Straßenböschung oberhalb des Weiderasens östlich des Ghf. Schönangerl.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund der sehr punktuellen und wenig abundanten Vorkommen sowie der Gefährdung durch Zuwachsen der Standorte im Gebiet vom Aussterben bedroht.

#### 4.3.31 *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* (Schneehuhn-Keulen-Bärlapp; Abb. 18)

**Kurzdiagnose:** Habitus wie *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum*, aber nur eine 1-2 cm lange Sporangienähre auf einem kurzen Stiel sitzend.

**Allgemeine Verbreitung:** Arktisch-alpin verbreitet. In Österreich in der Steiermark, Kärnten, Salzburg, Tirol und Vorarlberg nachgewiesen. In Salzburg nur in den Zentralalpen lückenhaft vorkommend und insgesamt selten.



Punktverbreitung von *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* im Untersuchungsgebiet.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle sehr selten. Nur in zwei Biotopflächen am Süden des Untersuchungsgebietes mit ca. 5 Individuen nachgewiesen und zwar am Rand von Silikat-Blockhalden (Straßennähe), die von Latschen bzw. Zirben locker bewachsen sind.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund der sehr punktuellen und wenig abundanten Vorkommen potenziell gefährdet. Eine aktuelle (stärkere) Gefährdung kann trotz Straßennähe aufgrund der Standortseigenschaften nicht ausgemacht werden.

**Sonstige Anmerkungen:** Diese seltene, arktisch-alpine Sippe wurde von TEPPNER (1975) mit einem Fund im Bereich der Planneralp erstmals für die Ostalpen nachgewiesen. Danach wurde sie von TRIBSCH & SCHÖNSWETTER (1999) mit etlichen Nachweisen für Österreich dokumentiert, wobei auch ein Fund aus dem Krimmler Aschental von H. Köckinger aus dem Jahre 1985 erwähnt wird, der aufgrund der Seehöhenangabe (1520 m) mit den 2016 erfassten Vorkommen im Untersuchungsgebiet übereinstimmen könnte. Inzwischen liegen aus dem Salzburger Zentralalpenraum doch mehrere Nachweise vor (vgl. z.B. Verbreitungskarte bei STÖHR et al. 2007), die zeigen, dass an geeigneten konkurrenzarmen Standorten über Silikat (v.a. saure Schutt- und Blockhaldenränder, lückige Zwergstrauchheiden und sekundär an Forststraßenböschungen) diese Sippe gar nicht allzu selten ist. Bei einem der im Gebiet angetroffenen Individuen wurde eine Sporangienähre beobachtet, die sich ab der Mitte in zwei Teil-Ähren aufgegabelt hat. Die übrigen Sporangienähren fanden sich einfach je Stiel, weshalb das Individuum klar als *Lycopodium clavatum subsp. monostachyon* anzusprechen war.

#### 4.3.32 *Matteuccia struthiopteris* (Straußenfarn)

**Kurzdiasgnose:** Großer, bis 180 cm hoher Farn mit zwei abweichenden Blatttypen. Grüne Trophophylle in aufrechten, trichterförmigen Rosetten angeordnet; Trophophylle einfach gefiedert, Hauptfiedern fiederspaltig bis fiederteilig, Fiederrand ganzrandig. Braune Sporophylle ohne Blattgrün umgeben von den Trophophyllen.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet mit subozeanisch-subkontinentaler Verbreitungstendenz. In Österreich mit Ausnahme von Wien und Vorarlberg in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg weit verbreitet und insgesamt zerstreut bis mäßig häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle zerstreut und stets in kleinen Trupps auftretend. Schwerpunkt in luftfeuchten Wäldern, aber auch in hochstaudenreichen Lawinenzügen, am Rand der grasdominierten Sprühwasserfluren beim Unteren Achenfall sowie in einem Weiderasen nahe Ghf. Schönangerl; nachgewiesen in 7 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.33 *Phegopteris connectilis* (Buchenfarn)

**Kurzdiasgnose:** Kleiner, bis 50 cm hoher Farn mit markant dreieckig-pfeilförmiger Blattspreite. Pfeilform durch die beiden

untersten, nach hinten gerichteten Hauptfiedern hervorgerufen. Hauptfiedern an der Basis weitgehend miteinander verbunden, Sori an den Fiedern als Randsaum angeordnet.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich mit Ausnahme von Wien in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg fast flächendeckend verbreitet und insgesamt häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle der am weitest verbreitete Farn, nachgewiesen in 26 von 30 Biotopflächen mit durchwegs hoher Individuenzahl.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.34 *Polypodium vulgare* (Gewöhnlich-Tüpfelfarn)

**Kurzdiasgnose:** Kleiner, bis 30 cm hoher Farn mit eilänglichem, wintergrünen Blattspreiten; Blätter einfach geteilt mit ungeteilten, kleingesägten Hauptfiedern; Sori als größere rundliche Punkte auftretend.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg fast flächendeckend nachgewiesen und insgesamt häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle zerstreut anzutreffen; nachgewiesen in insgesamt 11 Biotopflächen. Schwerpunkt in block- oder felsreichen Lebensräumen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.35 *Polystichum aculeatum* (Gewöhnlich-Schildfarn)

**Kurzdiasgnose:** Mittelgroßer, bis 100 cm hoher Farn mit zweifach gefiedertem, wintergrünem, oberseits kahlem Blatt; innerste zur Blattspitze gerichtete Fiedern 2. Ordnung deutlich länger als die übrigen; Schleier der Sori schildförmig.

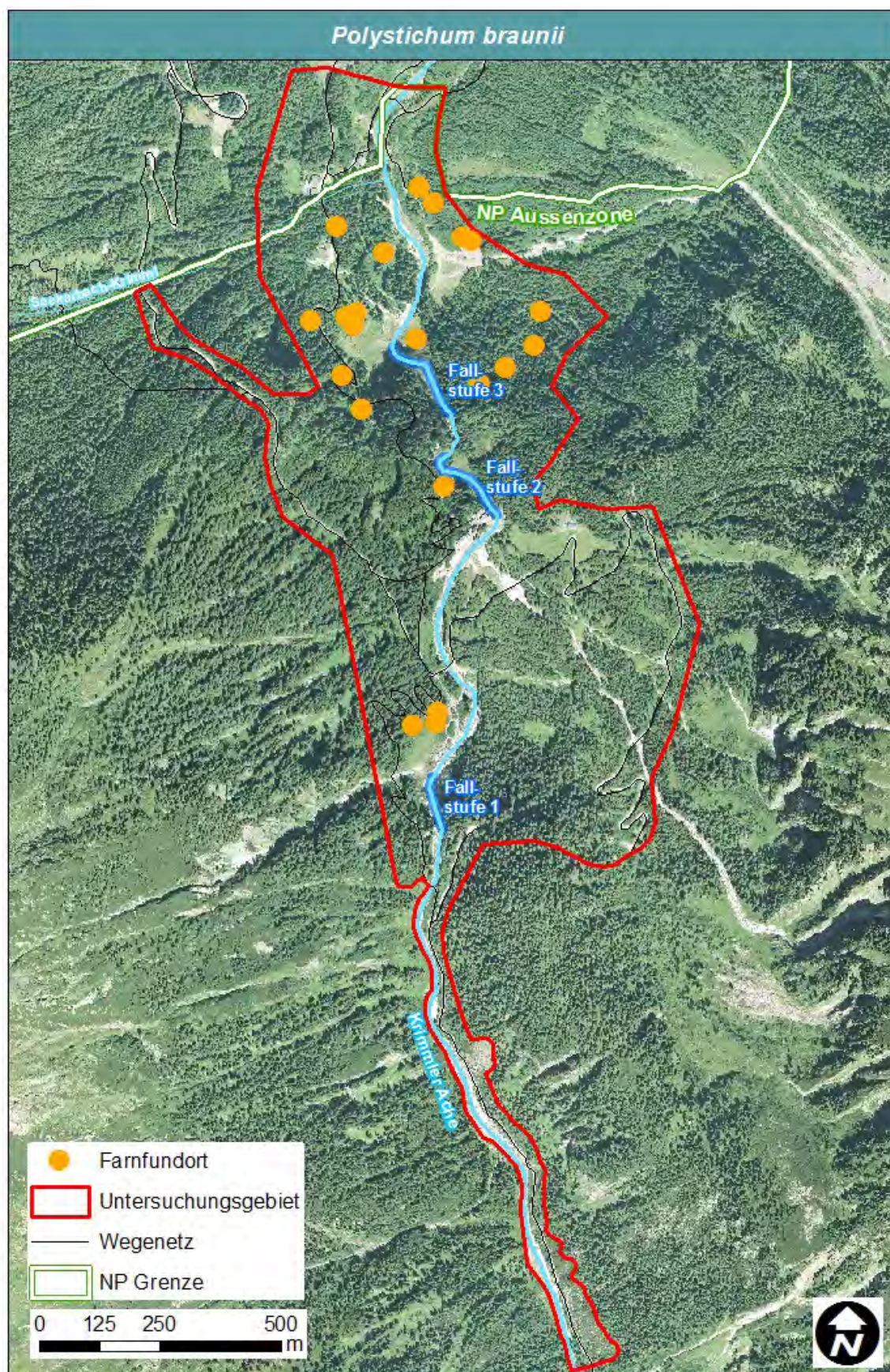
**Allgemeine Verbreitung:** Eurasiatisch, ozeanisch-subozeanisch verbreitet. In Österreich in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg mit Ausnahme von Teilen des Lungaus fast flächendeckend nachgewiesen und insgesamt mäßig häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle relativ selten und nur in vier Biotopflächen mit geringer Abundanz nachgewiesen. Alle Vorkommen liegen in luftfeuchten, blockreichen Wäldern; auch Mauern am Wasserfallweg werden besiedelt.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.36 *Polystichum braunii* (Schuppen-Schildfarn; Abb. 19)

**Kurzdiasgnose:** Mittelgroßer, bis 80 cm hoher Farn mit zweifach gefiedertem, sommergrünem, oberseits behaartem Blatt; innerste zur Blattspitze gerichtete Fiedern 2. Ordnung



Punktverbreitung von *Polystichum braunii* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 19:** Zwei Stöcke von *Polystichum braunii* in einem sehr luftfeuchten Fichtenwald nahe des Unteren Achenfalles; links am Bildrand ein Individuum des Knotenfußes (*Steptopus amplexifolius*).

nicht deutlich länger als die übrigen; Spreuschuppen einfarbig-bleich, Schleier der Sori schildförmig.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet, aber disjunkt mit ozeanischer Tendenz. In Österreich mit Ausnahme von Wien und Vorarlberg in allen Bundesländern nachgewiesen. In Salzburg hauptsächlich auf die Zentralalpen beschränkt, daneben bislang wenige Einzelfunde in den Nördlichen Kalkalpen; insgesamt selten bis sehr zerstreut.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle zerstreut anzutreffen, wobei sich die Vorkommen fast ausnahmslos auf die sehr luftfeuchten, sprühnebelbeeinflussten Waldflächen nahe der Wasserfälle beschränken – dort tritt der Farn lokal sogar mäßig individuenreich auf. In stark besonnten Flächen fehlend, hingegen stark schattentolerant. Nachgewiesen in 9 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet.

**Sonstige Anmerkungen:** MANTON & REICHSTEIN (1961) halten *Polystichum braunii* für eine sehr alte Art mit einer weltweiten, aber zerstückelten Verbreitung mit Reliktcharakter. Über diese Art wurde für Salzburg bereits mehrfach berichtet, u.a. zuletzt bei STÖHR et al. (2012) sowie LIEBRECHT (2013). Gegenüber den Angaben im Salzburger Verbreitungsatlas von WITTMANN et al. (1987) konnten die bekannten Funde inzwischen mehr als verdoppelt werden. Dennoch ist nach wie vor von einer relativ seltenen, potenziell gefährdeten Art in Salzburg auszugehen, zumal die bekannten Vorkommen nicht recht individuenreich sind und geeignete Habitate nur kleinflächig vorliegen. Das Vorkom-

men an den Krimmler Wasserfällen ist allerdings vergleichsweise groß und darf quasi als Salzburger „locus classicus“ gelten, war dieses Vorkommen doch auch das erste und für längere Zeit einzige in diesem Bundesland, dessen Erstnennung bereits auf SAUTER (1864) zurückgeht.

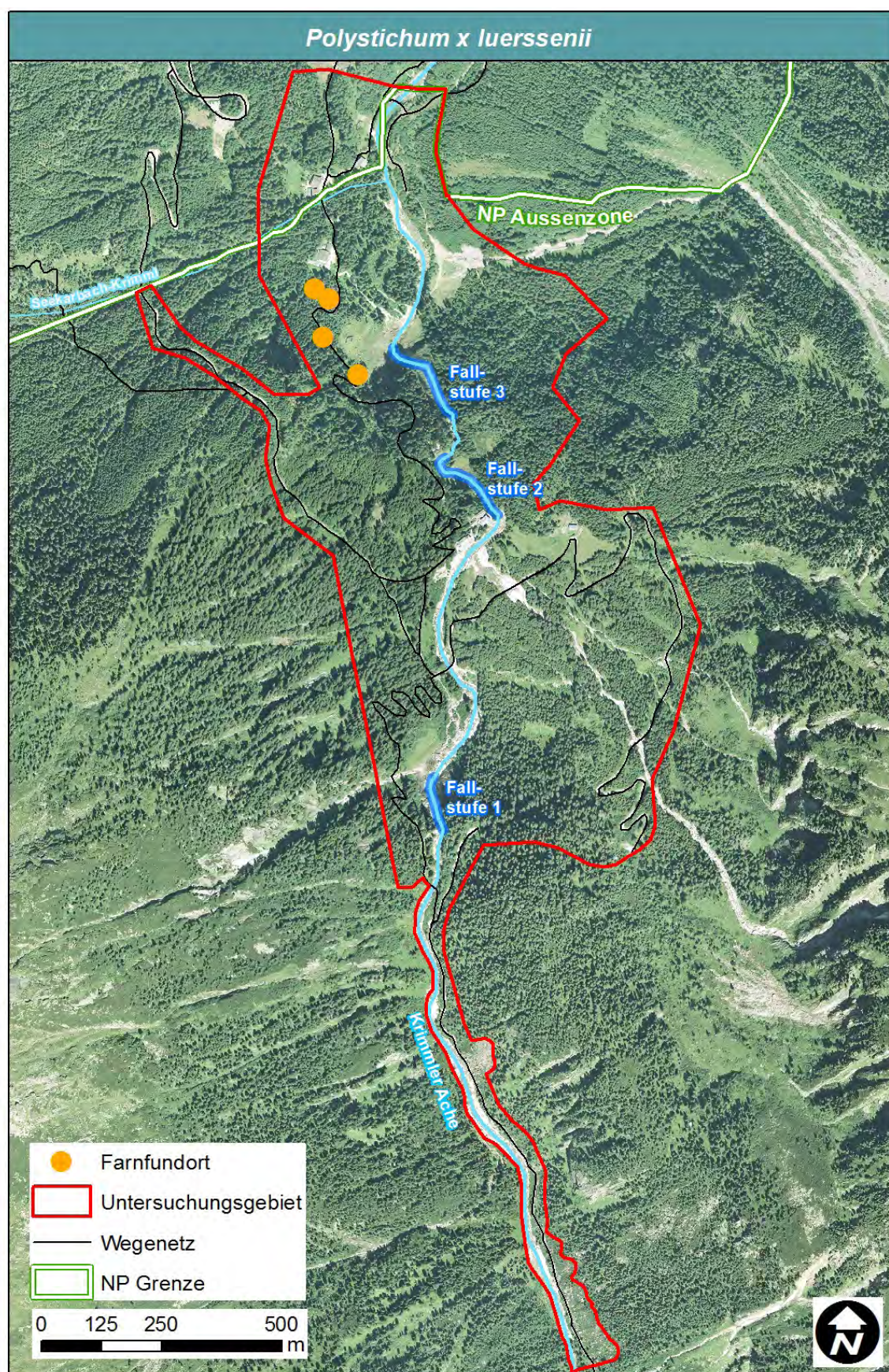
#### 4.3.37 *Polystichum lonchitis* (Lanzen-Schildfarn)

**Kurzdiagnose:** Kleinerer, bis 60 cm hoher und schmaler Farn mit einfach gefiedertem, wintergrünem, oberseits kahlem und lederartigem Blatt; Hauptfieder an der Basis mit einem auffallenden spitzenwärts gerichteten Zahn; Blattrand gesägt, Schleier der Sori schildförmig.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet. In Österreich mit Ausnahme von Wien (hier ausgestorben) in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg fast flächendeckend verbreitet und insgesamt zerstreut bis mäßig häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Als kalkliebende Art im Bereich der Krimmler Wasserfälle selten und nur an drei Stellen mit insgesamt 4 Stöcken nachgewiesen: Wegmauer bzw. Wegrand am Wasserfallweg unterhalb des Ghf. Schönangerl sowie am Rand einer Silikat-Blockflur am Südrand des Untersuchungsgebietes.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Aufgrund der sehr punktuellen und wenig abundanten Vorkommen potenziell gefährdet.



Punktverbreitung von *Polystichum x luerssenii* im Untersuchungsgebiet.



**Abb. 20:** *Polystichum* × *luerssenii* in einem luftfeuchten Fichtenwald nahe des Unteren Achenfalles.



**Abb. 21:** Wedelausschnitt von *Polystichum* × *luerssenii* in einem luftfeuchten Fichtenwald nahe des Unteren Achenfalles.

#### 4.3.38 *Polystichum* × *luerssenii* (Schildfarn-Hybride; Abb. 20, 21)

**Kurzdiasgnose:** Durch Heterosiseffekt meist hochwüchsige (bis 1 m hohe) Hybride aus *Polystichum aculeatum* und *Polystichum braunii*, die sich von den Elternarten durch abortierte (fehlgeschlagene) Sporen unterscheidet.

**Allgemeine Verbreitung:** Unzureichend bekannt, aber mehrfach in Zentraleuropa zwischen den Elternarten nachgewiesen. In Österreich aus Tirol, Salzburg, Kärnten, Steiermark und Burgenland nachgewiesen.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Achenfälle selten und nur in einer Biotopfläche an vier Stellen in insgesamt maximal 20 Individuen nachgewiesen. Vorkommen auf den orografisch linken Fichtenwaldbereich am Unteren Achenfall beschränkt, wo die Hybride im Hauptverbreitungsgebiet von *Polystichum braunii* zu finden ist.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Nicht bewertet

**Sonstige Anmerkungen:** Dieser tetraploide Bastard wurde in der Literatur für Salzburg erstmals von DYCE (1966) und zwar bereits aus dem Untersuchungsgebiet angeführt. Seitdem wurde er nur wenige weitere Male aus diesem Bundesland gemeldet und zwar von STÖHR et al. (2012) aus dem Seidlwinkltal (wo er im Zuge des „Tages der Artenvielfalt im Nationalpark Hohe Tauern“ entdeckt wurde), dem Stubachtal und dem Habachtal. Zudem liegt ein Fund von der Seisenbergklamm

bei Weißbach vor (LIEBRECHT 2013). Die aufgesammelten Wedel zeigten zu 100 % abortierte Sporen.

#### 4.3.39 *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* (Kiefern-Adlerfarn; Abb. 22, 23)

**Kurzdiasgnose:** Großer, bis 100 cm (selten bis 200 cm) hoher Farn mit ausladendem, ± dreieckigem Blatt, dessen Blattspreite 2-3fach gefiedert ist; Blattspindel (fast) kahl und nach unten gebogen, sodass sich die Hauptfiedern kaum überlagern; Sori kaum vorhanden (vegetative Vermehrung über Ausläufer).

**Allgemeine Verbreitung:** Vermutlich eurasiatisch, aber Verbreitung aufgrund der noch geringen Kenntnis dieser Unterart unzureichend bekannt. Für Österreich und Salzburg in der Exkursionsflora von FISCHER et al. (2008) noch nicht angegeben, aus Tirol aber inzwischen von St. Anton am Arlberg gemeldet (POLATSCHKE & NEUNER 2013), dazu zahlreiche unveröffentlichte Nachweise durch O. Stöhr bislang aus Vorarlberg, Tirol, Salzburg (hier zuletzt auch von Mitarbeitern der SABOTAG bereits kartiert), Kärnten, Oberösterreich, Salzburg und Steiermark; hier mitunter häufig. Wohl auch in anderen Bundesländern anzutreffen.

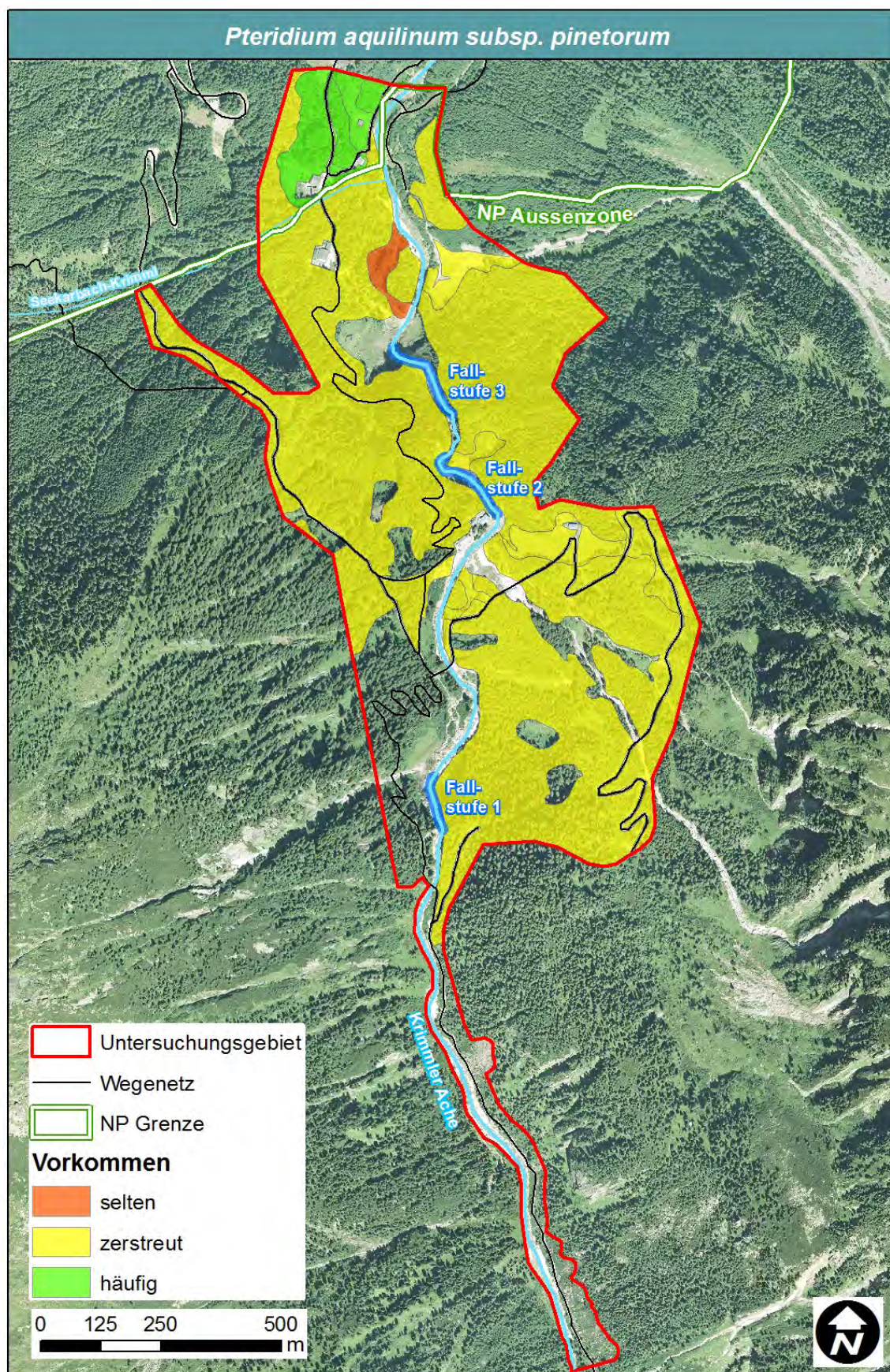
**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle weitgehend auf die tiefer gelegenen Teile des Untersuchungsgebietes beschränkt und zerstreut bis mäßig häufig in lichten Wäldern, an Waldrändern, in Schlag-



**Abb. 22:** *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* auf einer Waldweide nahe der Krimmler Ache.



**Abb. 23:** Wedel-Unterseite von *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum*.

Vorkommen von *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* im Untersuchungsgebiet.

fluren und am Rand von Weiderasen anzutreffen; nachgewiesen in 12 Biotopflächen.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

**Sonstige Anmerkungen:** Im Untersuchungsgebiet kommt ausschließlich diese in Österreich noch kaum bekannte Adlerfarn-Sippe vor. Die Nomenklatur folgt THOMPSON (2004), der diese Sippe in den Rang der Unterart neu kombiniert. Sie ist in Österreich weit verbreitet und wurde/wird oft fälschlicherweise unter dem Namen *Pteridium aquilinum subsp. aquilinum* kartiert, was u.a. darauf zurückzuführen ist, dass in der Exkursionsflora von FISCHER et al. (2008) diese Sippe nur in einer Anmerkung unter subsp./var. *latiusculum* aufscheint. Eine eigene Arbeit zu diesem Farn ist geplant.

#### 4.3.40 *Selaginella selaginoides* (Alpen-Moosfarn)

**Kurzdiasgnose:** Sehr kleine (bis 15 cm hohe), unscheinbare Pflanze mit barlappähnlichem Habitus; Triebe durchgehend beblättert, Laubblätter wechselständig, fransig gezähnt; Triebenden mit sitzenden gelblichen Sori.

**Allgemeine Verbreitung:** Zerstreut zirkumpolar-ozeanisch-subozeanisch verbreitet. In Österreich mit Ausnahme von Wien und Burgenland in allen Bundesländern vorkommend. In Salzburg in den Alpen fast flächendeckend verbreitet, im Flachgau hingegen fast fehlend; insgesamt mäßig häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Als basenliebende Art im Bereich der Krimmler Wasserfälle nur selten und in geringer Abundanz (oft nur Einzelindividuen) anzutreffen; nachgewiesen in 7 Biotopflächen, aber aufgrund der Unscheinbarkeit der Art ev. stellenweise übersehen. Schwerpunkt an feuchten Standorten, die durch Rieselwasser oder Sprühnebel geprägt werden.

**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

#### 4.3.41 *Thelypteris limbosperma* (Bergfarn)

**Kurzdiasgnose:** Großer, bis 120 cm hoher Farn mit zweifach gefiedertem Blatt, dessen Hauptfiedern sich an der Basis verschmälern; Fiedern 2. Ordnung ganzrandig; Sori an den Fiedern als Randsaum angeordnet.

**Allgemeine Verbreitung:** Zirkumpolar verbreitet mit ozeanischer Disjunktion. In Österreich mit Ausnahme von Wien

in allen Bundesländern vorkommend, in Salzburg flächendeckend nachgewiesen und insgesamt häufig.

**Vorkommen im Untersuchungsgebiet:** Im Bereich der Krimmler Wasserfälle weit verbreitet und insgesamt häufig; selten nur in den hochgelegenen (hochmontan-subalpinen) Biotopen am Südrand des Untersuchungsgebietes; nachgewiesen in 23 Biotopflächen.

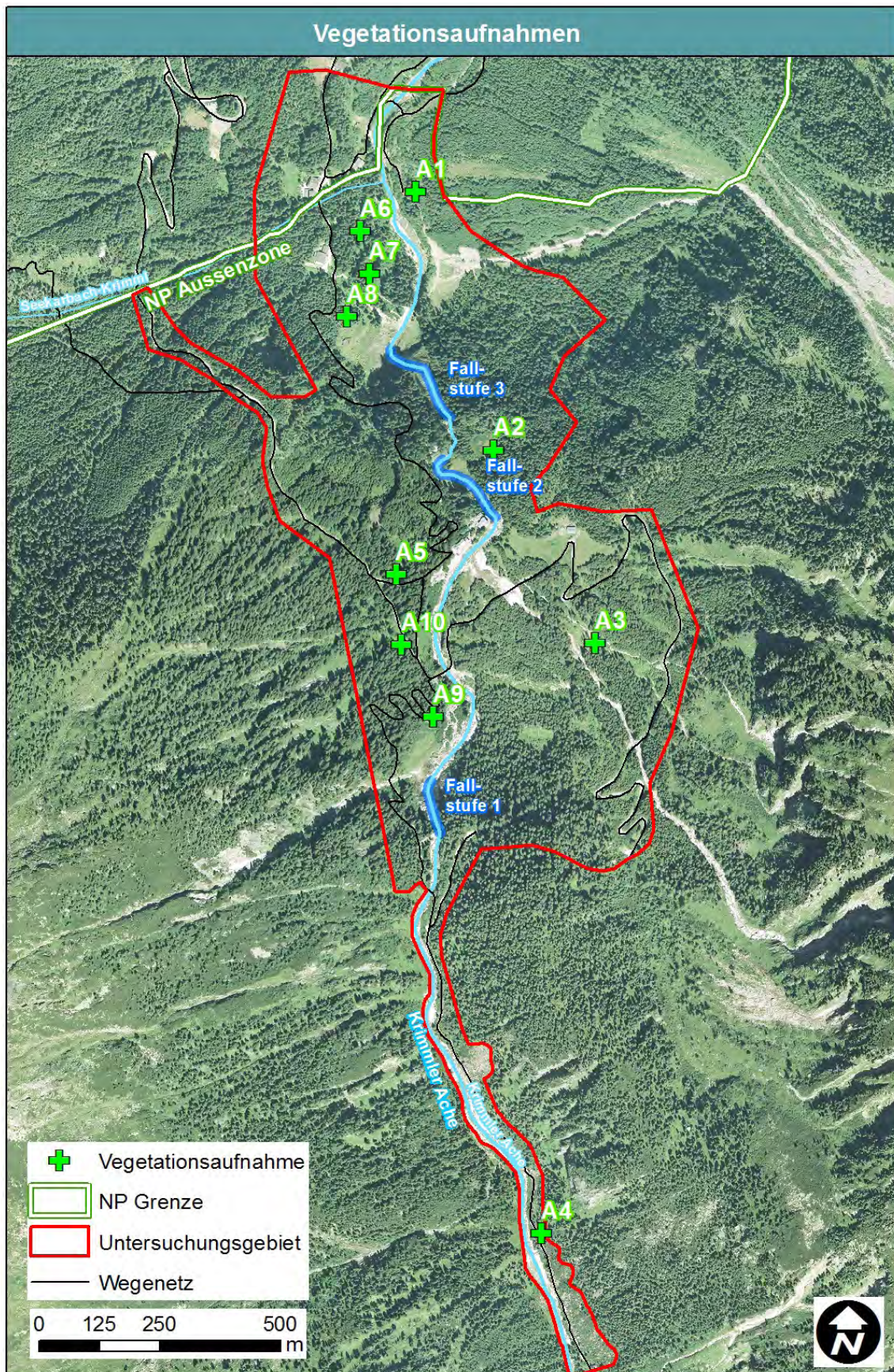
**Gefährdung im Untersuchungsgebiet:** Ungefährdet

### 4.4 Lebensraumbindung und Vergesellschaftung der Gefäßsporenpflanzen im Untersuchungsgebiet

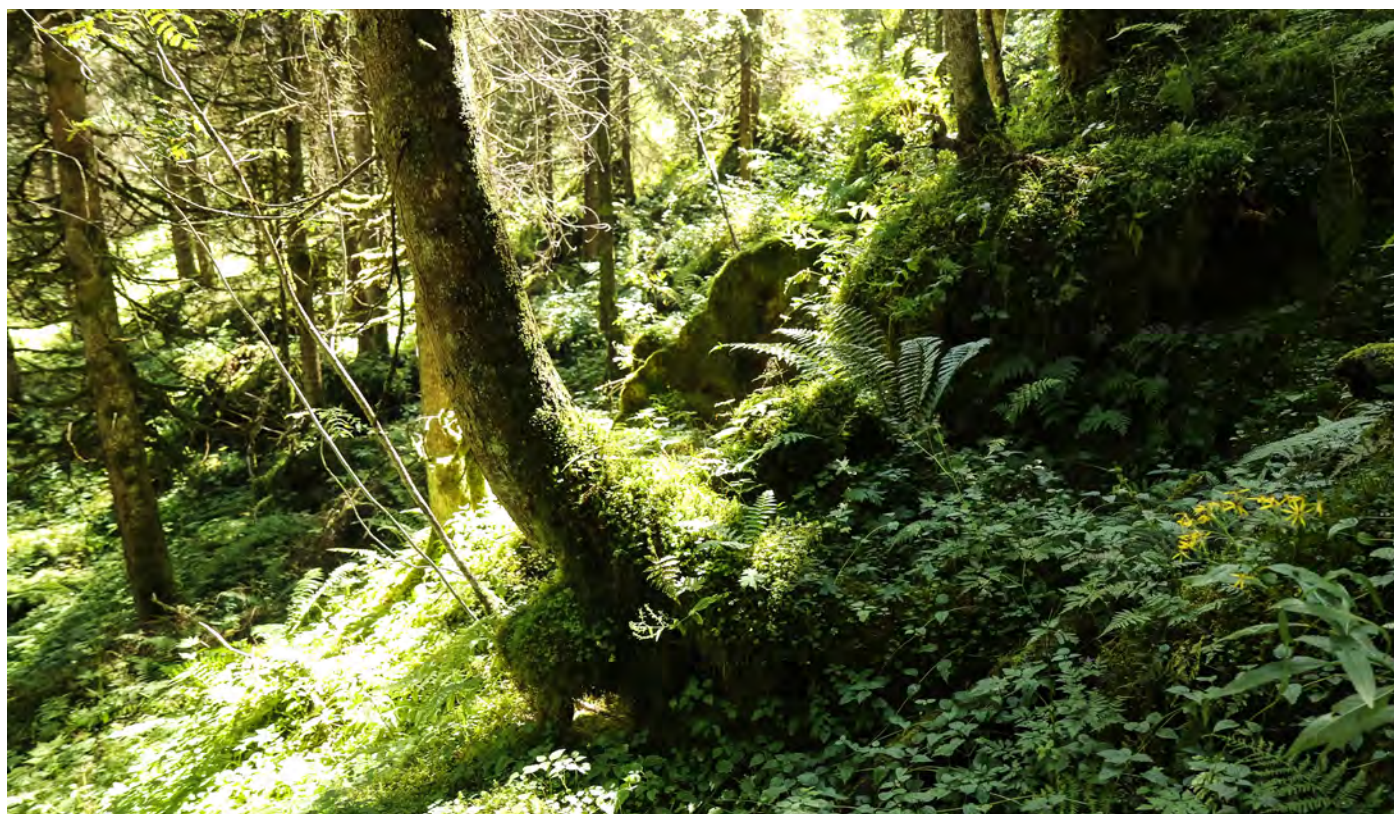
Nachfolgend werden die angetroffenen Vergesellschaftungen der Farnverwandten im Untersuchungsgebiet beleuchtet und tw. anhand exemplarischer Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET dokumentiert. Einen Überblick über die Lage der Vegetationsaufnahmen bietet Abbildung 24.

#### 4.4.1 Wälder und Schlagfluren (Aufnahmen A8, A9, A6, A1, A4, A7, A10)

Höhenstufenbedingt nehmen Wälder mit ca. 77,3 ha den weitaus größten Anteil (ca. 75 %) am Untersuchungsgebiet ein. Den weitaus größten Anteil wiederum haben dabei **saure Fichtenwälder**, deren Gefäßkryptogamenflora je nach Luftfeuchte, Substrat (v.a. Bodenreaktion und Nährstoffgehalt) und forstlicher Nutzung etwas unterschiedlich ausgebildet ist. Ganz generell sind Fichtenwaldbestände, die stärker forstlich überprägt sind und eine geringe Luftfeuchte aufweisen (bzw. abseits des Sprühnebeleinflusses liegen) weniger divers in Hinblick auf die Farnflora als weniger forstlich überprägte oder stark luftfeuchte Wälder. Verbreitet und über weite Strecken abundant sind in den sauren Fichtenwäldern des Gebietes insbesondere *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris expansa*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Lycopodium annotinum*, *Phegopteris connectilis* und *Thelypteris limbosperma*, welche den Grundartenstock dieser Wälder bilden. In den besonders luftfeuchten und blockdurchsetzten Fichtenwäldern im unmittelbaren Nahbereich zu den Wasserfällen treten als anspruchsvollere Arten vor allem *Dryopteris borreri*, *Dryopteris remota* und *Polystichum braunii* hinzu. Nachfolgende Vegetationsaufnahmen bieten einen Einblick in die Vergesellschaftung der Pteridophytenflora ausgewählter Fichtenwaldbestände des Untersuchungsgebietes; Gefäßsporenpflanzen sind in der Krautschicht jeweils fett hervorgehoben:



**Abb. 24:** Karte zur Lage der Vegetationsaufnahmen A1 bis A10.



Aufnahme A8:

Sprühnebelbeeinflusster Block-Fichtenwald am Hangfuß beim Unteren Achenfall (orogr. links) nahe Ghf. Hanke.

Geogr. Lage: 12,16908 ° E / 47,20857 ° N

Seehöhe: 1115 msm

Gesamtdeckung: 100 %

Aufnahmefläche: 10 × 10 m

Exposition: NE

Inklination: 20

Höhe / Deckung Baumschicht: 12 m / 70 %

Höhe / Deckung Strauchschicht: 2 m / 2 %

**Baumschicht:**4 *Picea abies***Strauchschicht:**+ *Picea abies*+ *Sorbus aucuparia***Krautschicht:**3 *Lamium flavidum*2 *Oxalis acetosella*2 *Chaerophyllum hirsutum*1 *Senecio ovatus*1 *Phegopteris connectilis*1 *Gymnocarpium dryopteris*1 *Dryopteris expansa*1 *Athyrium filix-femina*1 *Aconitum vulparia*+ *Viola biflora*+ *Veronica urticifolia*+ *Stellaria nemorum*+ *Solidago virgaurea*+ *Rubus idaeus*+ *Polystichum braunii*+ *Moehringia muscosa*+ *Mercurialis perennis*+ *Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides*+ *Gentiana asclepiadea*+ *Fragaria vesca*+ *Dryopteris dilatata*+ *Dryopteris carthusiana*+ *Dryopteris borreri*+ *Brachypodium sylvaticum*+ *Angelica sylvestris* subsp. *montana*r *Lycopodium annotinum*r *Asplenium viride*r *Dryopteris remota*r *Dryopteris filix-mas*r *Cystopteris fragilis*r *Clematis alpina*



**Aufnahme A9:**  
Steiler sprühnebelbeeinflusster Fichtenwald beim Oberen Achenfall (orogr. links).

**Aufnahmedatum:** 1.9.2016

**Aufnahmefläche:** 10 × 10 m

**Geogr. Lage:** 12,17161 ° E / 47,20115 ° N

**Exposition:** E

**Inklination:** 25°

**Seehöhe:** 1375 msm

**Gesamtdeckung:** 98 %

**Höhe / Deckung Baumschicht:** 15 m / 80 %

**Höhe / Deckung Strauchschicht:** 4 m / 15 %

**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1 m / 50 %

**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 80 %

**Baumschicht:**

4 *Picea abies*

**Strauchschicht:**

2 *Picea abies*

+ *Alnus incana*

**Krautschicht:**

2 *Oxalis acetosella*

1 *Senecio ovatus*

1 *Polystichum braunii*

1 *Polypodium vulgare*

1 *Phegopteris connectilis*

1 *Gymnocarpium dryopteris*

1 *Athyrium filix-femina*

1 *Aconitum vulparia*

+ *Viola biflora*

+ *Veronica urticifolia*

+ *Streptopus amplexifolius*

+ *Stellaria nemorum*

+ *Solidago virgaurea*

+ *Saxifraga rotundifolia*

+ *Rumex alpestris*

+ *Rubus idaeus*

+ *Petasites albus*

+ *Luzula luzuloides* subsp.

*luzuloides*

+ *Lactuca alpina*

+ *Homogyne alpina*

+ *Fragaria vesca*

+ *Dryopteris expansa*

+ *Crepis paludosa*

+ *Cirsium heterophyllum*

+ *Circaea alpina*

+ *Chaerophyllum hirsutum*

+ *Carduus personata*

+ *Caltha palustris*

+ *Avenella flexuosa*

+ *Angelica sylvestris* subsp. *montana*

+ *Adenostyles alliariae*

**r** *Thelypteris limbosperma*

**r** *Huperzia selago*

**r** *Dryopteris filix-mas*

**r** *Dryopteris dilatata*

**r** *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica*

**r** *Dryopteris borrieri*

*r Clematis alpina*

**Aufnahme A6:**

Talboden-Fichtenwald im Baumholzstadium beim Unteren Achenfall (orogr. links) nahe Ghf. Hanke.

**Aufnahmedatum:** 31.08.2016**Aufnahmefläche:** 10 × 10 m**Geogr. Lage:** 12,16942 ° E / 47,21017 ° N**Exposition:** E**Inklination:** 5 °**Seehöhe:** 1070 msm**Gesamtdeckung:** 100 %**Höhe / Deckung Baumschicht:** 20 m / 70 %**Höhe / Deckung Strauchschicht:** 2 m / 2 %**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1,5 m / 60 %**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 90 %**Baumschicht:**4 *Picea abies***Strauchschicht:**+ *Lonicera nigra*+ *Sorbus aucuparia***Krautschicht:**2 *Vaccinium myrtillus*2 *Oxalis acetosella*2 *Dryopteris expansa*2 *Avenella flexuosa*1 *Thelypteris limbosperma*1 *Prenanthes purpurea*1 *Lycopodium annotinum*1 *Homogyne alpina*1 *Dryopteris carthusiana*+ *Sorbus aucuparia*+ *Solidago virgaurea*+ *Rubus idaeus*+ *Rubus fruticosus* agg.+ *Pteridium aquilinum* subsp.  
*pinetorum*+ *Picea abies*+ *Phegopteris connectilis*+ *Milium effusum*+ *Maianthemum bifolium*+ *Luzula pilosa*+ *Lonicera nigra*+ *Gymnocarpium dryopteris*+ *Dryopteris dilatata*+ *Blechnum spicant*+ *Athyrium filix-femina*+ *Acer pseudoplatanus*r *Streptopus amplexifolius*

**Aufnahme A1:**

**Lückiger, alluvialer (abgedämmter) Weidewald aus Fichte und Grauerle im Stangenholzstadium zwischen Kraftwerk und Unterem Achenfall (orogr. rechts); potenziell: Grauerlenau-Standort.**

**Aufnahmedatum:** 30.08.2016

**Aufnahmefläche:** 10 × 10 m

**Geogr. Lage:** 12,17091 ° E / 47,21093 ° N

**Exposition:** -

**Inklination:** eben

**Seehöhe:** 1060 msm

**Gesamtdeckung:** 100 %

**Höhe / Deckung Baumschicht:** 15 m / 70 %

**Höhe / Deckung Strauchschicht:** 2 m / 30 %

**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1,5 m / 80 %

**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 80 %

**Baumschicht:**

3 *Alnus incana*

3 *Picea abies*

**Strauchschicht:**

3 *Picea abies*

+ *Salix appendiculata*

**Krautschicht:**

3 *Senecio ovatus*

2 *Ranunculus repens*

2 *Fragaria vesca*

1 *Viola biflora*

1 *Prunella vulgaris*

1 *Petasites albus*

1 *Oxalis acetosella*

1 *Myosotis scorpioides*

1 *Homogyne alpina*

1 *Gymnocarpium dryopteris*

1 *Equisetum sylvaticum*

1 *Equisetum arvense* subsp. *arvense*

1 *Dryopteris expansa*

1 *Dryopteris dilatata*

1 *Circaea alpina*

1 *Athyrium filix-femina*

+ *Viola riviniana*

+ *Veronica chamaedrys*

+ *Urtica dioica*

+ *Thelypteris limbosperma*

+ *Stellaria nemorum*

+ *Rubus idaeus*

+ *Ranunculus acris*

+ *Picea abies*

+ *Phegopteris connectilis*

+ *Mycelis muralis*

+ *Luzula pilosa*

+ *Lactuca alpina*

+ *Galeopsis tetrahit*

+ *Festuca gigantea*

+ *Dryopteris remota*

+ *Dryopteris carthusiana*

+ *Dryopteris cambrensis* subsp.

*insubrica*

+ *Dryopteris borreri*

+ *Deschampsia cespitosa*

+ *Chaerophyllum hirsutum*

+ *Carex sylvatica*

+ *Brachypodium sylvaticum*

+ *Agrostis capillaris*

r *Vaccinium myrtillus*

r *Rumex alpestris*

r *Nardus stricta*

r *Maianthemum bifolium*

r *Lysimachia nemorum*

r *Alchemilla* sp.

Am oberen (südlichen) Rand des Untersuchungsgebietes, d.h. oberhalb des Oberen Achenfalles, sind entlang des Fahrweges bereits hochmontan-subalpine **Latschenfelder und Lärchen-Zirbenwälder** auf Silikatblockhalden ausgebildet. In diesen Beständen sind *Athyrium distentifolium*, *Dryopteris expansa*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Phegopteris connectilis* und *Polypodium vulgare* als konstante Arten in der Grundartengarnitur anzutreffen. Seltener treten hier *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris dilatata* und *Dryopteris filix-mas* hinzu. An tiefere Lagen gebundene Sippen wie *Athyrium filix-femina*, *Dryopte-*

*ris carthusiana* oder *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* fehlen bereits; auch anspruchsvolle Farne, deren Vorkommen ausreichend Wasser und Nährstoffe voraussetzen, wie z.B. div. Schachtelhalme, *Dryopteris borreri* oder *Matteuccia struthiopteris*, fehlen an diesen sauren, nährstoffarmen und bodentrockenen Standorten. Hingegen tritt *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* in wenigen Individuen auf, das als „Exklusivtaxon“ im Untersuchungsgebiet nur in diesen Lebensräumen vorkommt. Nachfolgende Vegetationsaufnahme dokumentiert die Vergesellschaftung dieses Bärhlapps im Untersuchungsgebiet:

**Aufnahme A4:****Mäßig geneigte Silikatblockhalde am Fahrweg oberhalb des Oberen Achenfalles (orogr. rechts).****Aufnahmedatum:** 30.08.2016**Aufnahmefläche:** 5 × 5 m**Geogr. Lage:** 12,17476 ° E / 47,19155 ° N**Exposition:** N**Inklination:** 10 °**Seehöhe:** 1520 msm**Gesamtdeckung:** 80 %**Höhe / Deckung Strauchschicht:** 2 m / 30 %**Höhe / Deckung Krautschicht:** 0,7 m / 50 %**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 60 %**Strauchschicht:**3 *Salix appendiculata*1 *Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides*+ *Rubus idaeus*+ *Poa alpina*+ *Epilobium angustifolium***Krautschicht:**3 *Vaccinium vitis-idaea*1 *Hieracium murorum*+ *Picea abies*+ *Dryopteris expansa*1 *Vaccinium myrtillus*1 *Festuca rubra*+ *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*+ *Agrostis rupestris*r *Ribes petraeum*r *Carex brunnescens*

Die **Grauerlenwälder und Grünerlengebüsche** des Untersuchungsgebietes treten zwar mit rd. 6,2 ha nur kleinflächig und punktuell auf, ältere Ausbildungen sind jedoch – sofern sie nahe der Wasserfälle und damit im Sprühnebeleinflussbereich liegen – meist besonders farnreich. Junge Erlenbestände auf Murkegel sind im Gegensatz zu den älteren Beständen deutlich farnärmer, was überwiegend auf die unkonsolidierten, humusarmen Rohböden zurückgehen dürfte. Bedingt durch die Stickstoffbindung von Grau- und Grünerle sind die Standorte meist nährstoffreich, sodass in den älteren Beständen auch anspruchsvollere, hochwüchsige Farnpflanzen auftreten können. Zerstreut bis häufig auftretende Arten sind hier *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris borrieri*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris expansa*, *Dryopteris filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis* und *Thelypteris limbosperma*. Weiters kommt als Schachtelhalm *Equisetum arvense* – eine typische

Pionierart dynamischer Standorte – regelmäßig dazu. Bärlappe und *Selaginella selaginoides* treten hingegen in den nährstoffreichen, üppigen Beständen zurück oder fehlen ganz. Bemerkenswerterweise tritt der ansonsten in derartigen Lebensräumen als typisch geltende Straußfarn (*Matteuccia struthiopteris*) im Untersuchungsgebiet nicht in diesen Erlenbeständen auf, sondern ist auf Fichtenwälder, Schlagfluren, Sprühnebelfluren und sogar Weiderasen beschränkt. Sehr selten wurde an einer Stelle in einer jungen Grauerlensukzession an einem Bachlauf immerhin der für Grauerlenauen charakteristische *Equisetum hyemale* nachgewiesen. Ein besonders farnreicher und aufgrund des Vorkommens von drei Hybriden sowie von *Dryopteris remota* und *Dryopteris cambrensis* bemerkenswerter Bestand ist ein älterer Grauerlenwald nördlich des Unteren Achenfalles (orogr. links), dessen Vergesellschaftung nachfolgend dokumentiert wird:

**Aufnahme A7:**

**Blockiger alluvialer Grauerlenwald im Stangenholzstadium beim Unteren Achenfall (orogr. links) nahe Ghf. Hanke.**

**Aufnahmedatum:** 31.08.2016

**Aufnahmefläche:** 10 × 10 m

**Geogr. Lage:** 12,16967 ° E / 47,20938 ° N

**Exposition:** -

**Inklination:** eben

**Seehöhe:** 1070 msm

**Gesamtdeckung:** 100 %

**Höhe / Deckung Baumschicht:** 10 m / 80 %

**Höhe / Deckung Strauchschicht:** 3 m / 15 %

**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1,8 m / 80 %

**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 40 %

**Baumschicht:**

4 *Alnus incana*

**Strauchschicht:**

2 *Alnus incana*

+ *Salix appendiculata*

+ *Picea abies*

**Krautschicht:**

3 *Dryopteris borrieri*

2 *Rubus idaeus*

2 *Petasites albus*

2 *Chaerophyllum hirsutum*

1 *Senecio ovatus*

1 *Phegopteris connectilis*

1 *Oxalis acetosella*

1 *Dryopteris expansa*

1 *Athyrium filix-femina*

1 *Angelica sylvestris* subsp. *montana*

+ *Stellaria nemorum*

+ *Silene vulgaris* subsp. *vulgaris*

+ *Rumex alpestris*

+ *Peucedanum ostruthium*

+ *Myosotis scorpioides*

+ *Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides*

+ *Lonicera nigra*

+ *Lactuca alpina*

+ *Homogyne alpina*

+ *Gymnocarpium dryopteris*

+ *Fragaria vesca*

+ *Dryopteris filix-mas*

+ *Dryopteris dilatata*

+ *Dryopteris carthusiana*

+ *Dactylis glomerata*

+ *Circaea alpina*

+ *Carduus personata*

+ *Agrostis capillaris*

+ *Aconitum vulparia*

r *Streptopus amplexifolius*

r *Polystichum aculeatum*

r *Dryopteris* × *ambrosiae*

r *Dryopteris remota*

r *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica*

Die **Schlagfluren** des Untersuchungsgebietes sind je nach Luftfeuchte, Bodensubstrat und Alter in ihrem Bestand an Gefäßsporenpflanzen unterschiedlich ausgebildet. Regelmäßig anzutreffende Arten sind *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris borrieri*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris expansa*, *Dryopteris filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*

und *Thelypteris limbosperma*. Auch *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica* besitzt hier einen gewissen Vorkommensschwerpunkt. Überraschend wurde der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum*) hier nicht nachgewiesen. Die nachfolgenden Vegetationsaufnahmen dokumentieren zwei im Hinblick auf die Farnflora unterschiedliche Ausprägungen von Schlagfluren:

**Aufnahme A3:**

Mäßig geneigte, extensiv beweidete und lawenbeeinflusste Schlagflur im hochmontanen Fichtenwaldbereich (orogr. rechts) östlich des Oberen Achenfalles.

**Aufnahmedatum:** 30.08.2016

**Aufnahmefläche:** 10 × 10 m

**Geogr. Lage:** 12,17599 ° E / 47,20256 ° N

**Exposition:** NW

**Inklination:** 10 °

**Seehöhe:** 1370 msm

**Gesamtdeckung:** 100 %

**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1,5 m / 80 %

**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 30 %

**Krautschicht:**

**2** *Thelypteris limbosperma*

2 *Senecio ovatus*

2 *Petasites albus*

2 *Chaerophyllum hirsutum*

1 *Saxifraga rotundifolia*

**1** *Phegopteris connectilis*

1 *Oxalis acetosella*

1 *Milium effusum*

1 *Homogyne alpina*

**1** *Gymnocarpium dryopteris*

1 *Fragaria vesca*

1 *Epilobium montanum*

1 *Deschampsia cespitosa*

1 *Dactylis glomerata*

**1** *Athyrium filix-femina*

1 *Angelica sylvestris* subsp. *montana*

1 *Agrostis capillaris*

1 *Adenostyles alliariae*

+ *Veronica urticifolia*

+ *Vaccinium vitis-idaea*

+ *Vaccinium myrtillus*

+ *Urtica dioica*

+ *Stellaria nemorum*

+ *Sorbus aucuparia*

+ *Solidago virgaurea*

+ *Scorzoneroide autumnalis*

+ *Rumex alpestris*

+ *Rubus idaeus*

+ *Ranunculus repens*

+ *Ranunculus acris*

+ *Prenanthes purpurea*

+ *Picea abies*

+ *Peucedanum ostruthium*

+ *Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides*

+ *Lamium flavidum*

+ *Hieracium murorum*

+ *Gentiana asclepiadea*

+ ***Dryopteris dilatata***

+ ***Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica***

+ *Chaerophyllum villarsii*

+ *Carduus personata*

r *Lactuca alpina*

r *Galeopsis tetrahit*

r ***Dryopteris expansa***

r ***Dryopteris borrieri***

**Aufnahme A10:****Hochstaudenreiche, lawinenbeeinflusste Schlagflur W Ghf. Schönangerl (orogr. links).****Aufnahmedatum:** 1.9.2016**Aufnahmefläche:** 7 × 7 m**Geogr. Lage:** 12,17071 ° E / 47,20249 ° N**Exposition:** E**Inklination:** 15°**Seehöhe:** 1365 msm**Gesamtdeckung:** 100 %**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1,5 m / 100 %**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 15 %**Krautschicht:****3 *Matteuccia struthiopteris***2 *Stellaria nemorum*2 *Rubus idaeus*1 *Urtica dioica*1 *Senecio ovatus*1 *Saxifraga rotundifolia*1 *Petasites albus*1 *Chaerophyllum hirsutum***1 *Athyrium filix-femina***+ *Sambucus racemosa*+ *Rumex alpestris*+ *Myosotis scorpioides*+ *Lamium flavum*+ *Lactuca alpina*+ *Heracleum sphondylium* subsp.*elegans*+ *Gentiana asclepiadea*+ *Carduus personata*+ *Adenostyles alliariae*+ *Aconitum variegatum* agg.**4.4.2 Moore und Sümpfe (Aufnahmen A2, A5)**

Unter diese Biotoptypgruppe fallen im Untersuchungsgebiet lediglich zwei kleine Flächen. Bei der ersten handelt es sich um ein rd. 0,4 ha großes **Moor** nahe des Ghf. Schönangerl, das sich orografisch rechts auf einem Gletscherschliff entwickelt hat und unter dem Einfluss des Sprühnebels des Mittleren Achenfalles steht. Hinsichtlich des Moortyps gibt es unterschiedliche Auffassungen: Während KRISAI (2004) hier ein Hochmoor angibt, ist der Verfasser aufgrund des Vorkommens von Mineralbodenwasserzeigern (z.B. *Carex nigra*, *Carex echinata*) der Ansicht, dass

hier ein saures Niedermoor oder bestenfalls ein Übergangsmoor vorliegt. Folgende Arten treten im Randbereich dieses Moores auf: *Athyrium filix-femina*, *Equisetum sylvaticum*, *Phegopteris connectilis*, *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* und *Thelypteris limbosperma*. Das im Zuge der amtlichen Biotopkartierung kartierte *Athyrium distentifolium* dürfte eine Verwechslung mit *Athyrium filix-femina* darstellen. Die von KRISAI (2004) angeführte *Selaginella selaginoides* konnte im Jahr 2016 nicht bestätigt werden. Nachfolgende Vegetationsaufnahme, die am Rand dieses Moores angefertigt wurde, gibt einen Einblick in die aktuelle Vergesellschaftung der dortigen Pteridophyten:

**Aufnahme A2:**

Schwach geneigter, fragmentarisch ausgebildeter Moorrandwald nahe Ghf. Schönangerl aus Fichte (Stangenholzstadium; orogr. rechts).

**Aufnahmedatum:** 30.08.2016

**Aufnahmefläche:** 8 × 8 m

**Geogr. Lage:** 12,17314 ° E / 47,20613 ° N

**Exposition:** NW

**Inklination:** 5 °

**Seehöhe:** 1245 msm

**Gesamtdeckung:** 100 %

**Höhe / Deckung Baumschicht:** 10 m / 50 %

**Höhe / Deckung Strauchschicht:** 5 m / 5 %

**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1 m / 80 %

**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 90 %

**Baumschicht:**

3 *Picea abies*

**Strauchschicht:**

1 *Picea abies*

**Krautschicht:**

4 *Vaccinium myrtillus*

2 *Molinia caerulea*

1 *Vaccinium vitis-idaea*

1 *Thelypteris limbosperma*

1 *Carex echinata*

1 *Calluna vulgaris*

1 *Blechnum spicant*

+ *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum*

+ *Potentilla erecta*

+ *Melampyrum pratense*

+ *Juncus effusus*

+ *Homogyne alpina*

+ *Carex rostrata*

+ *Carex nigra*

+ *Avenella flexuosa*

r *Alnus incana*

r *Sorbus aucuparia*

r *Nardus stricta*

r *Equisetum sylvaticum*

Bei der zweiten Fläche der Biotoptypgruppe „Moore und Sümpfe“ handelt es sich um einen mäßig **nährstoffreichen Sumpf** von ca. 730 m<sup>2</sup> Flächengröße westlich des Ghf. Schönangerl, der weitgehend von Schachtelhalmen dominiert wird. Folgende Arten konnten hier nachgewiesen werden: *Athyrium filix-femina*, *Dryo-*

*pteris filix-mas*, *Equisetum fluviatile*, *Equisetum palustre*, *Equisetum sylvaticum*, *Thelypteris limbosperma*. Es ist dies die einzige Fläche innerhalb des Untersuchungsgebietes, in der der Teich-Schachtelhalm (*Equisetum fluviatile*) vorkommt. Nachfolgende Aufnahme dokumentiert die dortigen Dominanzverhältnisse:



**Aufnahme A5:**  
**Kleiner Schachtelhalm-Sumpf nahe Ghf. Schönangerl (orogr. links).**

**Aufnahmedatum:** 30.08.2016

**Aufnahmefläche:** 5 × 5 m

**Geogr. Lage:** 12,17053 ° E / 47,20380 ° N

**Exposition:** -

**Inklination:** eben

**Seehöhe:** 1325 msm

**Gesamtdeckung:** 100 %

**Höhe / Deckung Krautschicht:** 1 m / 98 %

**Höhe / Deckung Moosschicht:** 2 cm / 5 %

**Krautschicht:**

**3 *Equisetum fluviatile***

2 *Myosotis scorpioides*

2 *Juncus effusus*

2 *Holcus mollis*

2 *Chaerophyllum hirsutum*

1 *Ranunculus repens*

1 *Petasites albus*

**1 *Equisetum sylvaticum***

**1 *Equisetum palustre***

1 *Deschampsia cespitosa*

+ *Rumex alpestris*

+ *Prunella vulgaris*

+ *Phleum pratense*

+ *Festuca pratensis*

+ *Epilobium palustre*

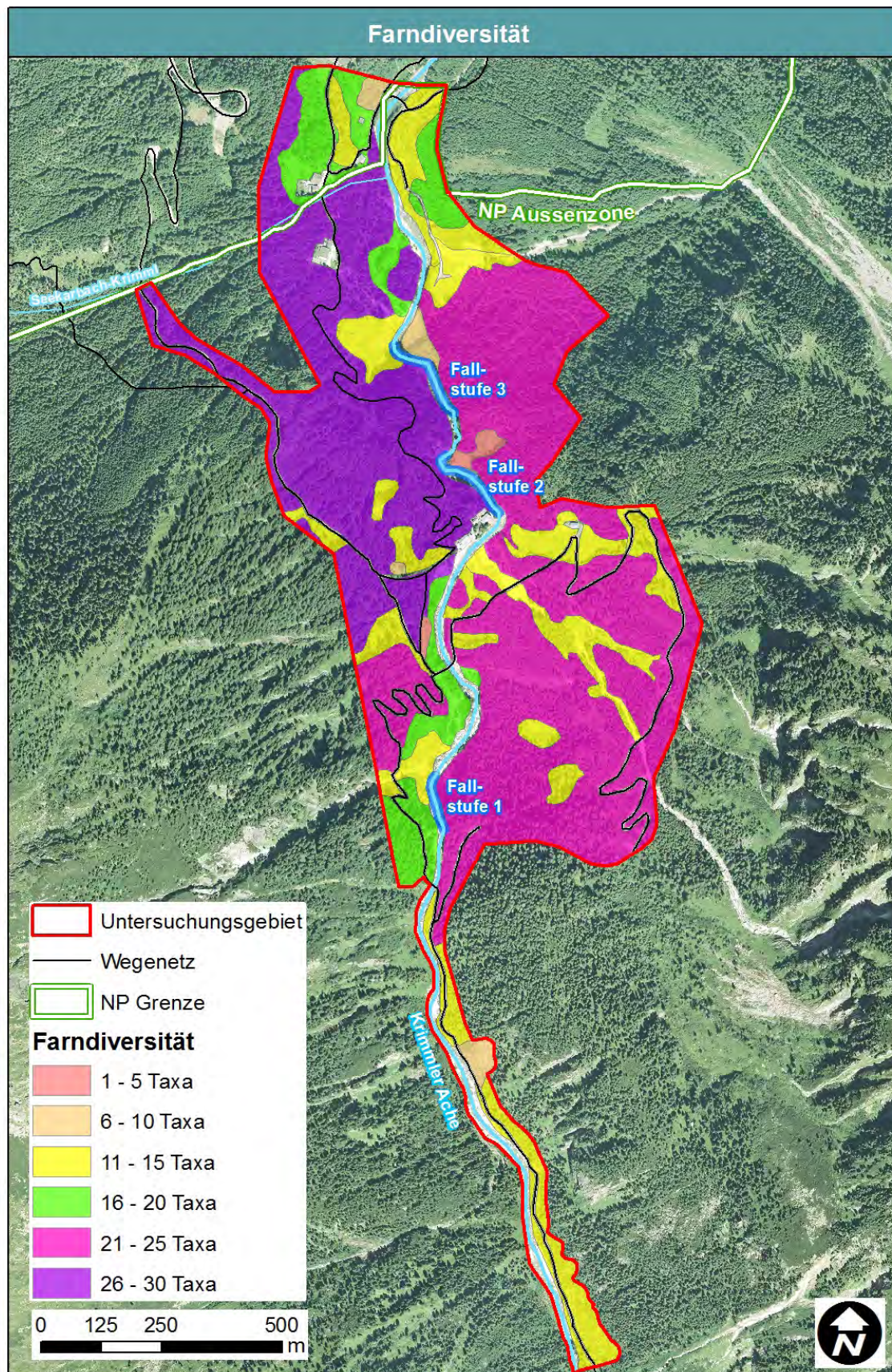
+ ***Dryopteris filix-mas***

+ *Crepis paludosa*

+ *Carex canescens*

+ ***Athyrium filix-femina***

r *Potentilla erecta*



**Abb. 25:** Karte zur Diversität der Pteridophyten im Untersuchungsgebiet – Anzahl im Zuge der Kartierung 2016 nachgewiesener Taxa und Hybriden je Biotopfläche.



**Abb. 26:** Zu den aus Sicht der Gefäßkryptogamenflora wertvollsten Flächen im Untersuchungsgebiet zählen die sprühnebelbeeinflussten, blockigen Fichtenwälder orografisch links beim Unteren Achenfall. Hier sind neben der höchsten Artendiversität auch relativ individuenreiche Bestände wertgebender Farne wie *Polystichum braunii* oder *Dryopteris remota* zu finden.

#### 4.4.3 Sonstige Offenlandflächen

Von dieser Biotoptypgruppe sind für das Untersuchungsgebiet zwei Lebensräume erwähnenswert: Zum einen **nährstoffbeeinflusste Weiderasen**, die zwischen dem Mittleren und Oberen Achenfall und hier insbesondere orogr. rechts in einem Flächenausmaß von rd. 1,8 ha ausgebildet sind. Für die Farnflora sind diese Rasen im Vergleich zu den Wäldern des Gebietes deutlich weniger relevant, dennoch konnten immerhin folgende Arten meist in geringer Abundanz nachgewiesen werden: *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica*, *Dryopteris carthusiana*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris filix-mas*, *Equisetum arvense* subsp. *arvense*, *Equisetum palustre*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Polypodium vulgare*, *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum*, *Thelypteris limbosperma* und an einer Stelle auch *Matteuccia struthiopteris*.

Ein anderer, nach derzeitigem Kenntnisstand in Salzburg in den vorliegenden Größendimensionen nur von Krimmler Wasserfällen bekannter Biotoptyp sind sog. **Sprühwasserfluren**, die unmittelbar an den Oberen und Unteren Achenfall angrenzen und eine beachtliche Fläche von rd. 2,5 ha einnehmen. Da in diesen Flächen Gehölzwuchs aufgrund des permanenten Sprühnebels nicht möglich ist (auch die waldseitig vorgelagerten Grau- und Grünerlen reichen dort nicht zu den Wasserfällen her-

an), findet man hier naturnahe, relativ dichte Grasfluren (u.a. mit *Deschampsia cespitosa*, *Poa pratensis* etc.) über Blockhalden und Gletscherschliffe, die überwiegend nährstoffreich sind und etliche Feuchtezeiger (u.a. *Crepis paludosa*, *Caltha palustris*, hygrophile *Alchemilla*-Arten) beherbergen. Diese Flächen sind aufgrund der dichten Grasnarbe über weite Strecken farnarm, nur im Grenzbereich zu den angrenzenden Wald- und Gebüschbeständen sowie an größeren Felsblöcken treten Gefäßsporenpflanzen auf. Auffallend dabei ist das Vorkommen von *Dryopteris borrieri*, der hier sehr häufig anzutreffen ist. Weiters wurden folgende Arten hier nachgewiesen: *Asplenium viride*, *Athyrium distentifolium*, *Athyrium filix-femina*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris dilatata*, *Dryopteris filix-mas*, *Equisetum arvense* subsp. *arvense*, *Equisetum palustre*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Huperzia selago*, *Matteuccia struthiopteris*, *Phegopteris connectilis*, *Polystichum braunii*, *Selaginella selaginoides*, *Thelypteris limbosperma*.

#### 4.4.4 Geomorphologisch geprägte Lebensräume

Die **natürlichen Felsfluren und Blöcke** im Waldbereich sind mehrheitlich unter Schirm bzw. beschattet, sodass die dortige Farnflora von wenigen schattentoleranten Arten geprägt wird.

**Tab. 5:** Beifunde bemerkenswerter Blütenpflanzen im Untersuchungsgebiet.

| Taxon                                                 | Fundort                                                                                                                                                                         | Anmerkung                                                                                           |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Abies alba</i> (Tanne)                             | Jungwald unterhalb Ghf. Schönangerl, ca. 1250 msm (mehrere Ind., vermutlich gepflanzt); Fichtenwald beim Ghf. Hanke, ca. 1060 msm (1 stark verbissene Jungpflanze); Qu.: 8739/3 | RLS: 3; im Oberpinzgau bzw. dem dortigen NPHT-Gebiet selten geworden                                |
| <i>Aurinia saxatilis</i> (Felsensteinkraut)           | Uferböschung beim Ghf. Schönangerl, ca. 1300 msm (wenige Ind., verwildert); Qu.: 8739/3                                                                                         | Adventivpflanze                                                                                     |
| <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Ufer-Reitgras) | Straßenböschung nahe Ghf. Schönangerl, ca. 1320 msm (1 kleiner Trupp); Qu.: 8739/3                                                                                              | RLS: 2; im Pinzgau als Art naturnaher Flussalluvionen weitgehend ausgestorben                       |
| <i>Carex brachystachys</i> (Kurzähren-Segge)          | Feuchte Mauer am Wasserfallweg oberhalb Ghf. Hanke, ca. 1100 msm (1 Horst); Qu.: 8739/3                                                                                         | Als kalkliebende Art für das Untersuchungsgebiet bemerkenswert, nur wenige Nachweise im Oberpinzgau |
| <i>Carex otrubae</i> (Hain-Segge)                     | 2 Fundorte: Graben am Fahrweg nahe Ghf. Schönangerl, ca. 1315 msm (1 Trupp); Graben am Fahrweg zwischen Seebach und Ghf. Schönangerl, ca. 1330 msm (1 Trupp); Qu.: 8739/3       | RLS: 1; Neufund für den Oberpinzgau                                                                 |
| <i>Impatiens parviflora</i> (Kleinblüten-Springkraut) | Rand des Wasserfallweges zwischen Ghf. Schönangerl und Ghf. Hanke, ca. 1150 msm (1 kleiner Trupp, verschleppt); Qu.: 8739/3                                                     | Potenziell invasiver Neophyt                                                                        |
| <i>Malaxis monophyllos</i> (Einblatt)                 | Straßenrand nahe Seebach, ca. 1280 msm (Einzelpflanze); Rand des Besucherweges nahe Ghf. Schönangerl, ca. 1180 msm (Einzelpflanze); Qu.: 8739/3, 8738/4                         | Zerstreut vorkommende, leicht zu übersehene Orchideenart                                            |
| <i>Poa chaixii</i> (Wald-Rispengras)                  | Tal-Fichtenwald zwischen WasserWunderWelten und AV-Haus, ca. 1080 msm (2 Horste); Qu.: 8739/3                                                                                   | RLS: 4; Neufund für den Pinzgau, sehr selten in Salzburg                                            |
| <i>Potentilla norvegica</i> (Norwegen-Fingerkraut)    | Weiderasen orogr. rechts nahe Kraftwerk am Nordende des Untersuchungsgebietes, ca. 1060 msm (Einzelpflanze); Qu.: 8739/3                                                        | Neophyt; neu für die Gemeinde Krimml                                                                |
| <i>Primula halleri</i> (Haller-Primel)                | Feuchte Felsen am N-Tunnelportal des Fahrweges, ca. 1500 msm (wenige Ind.); 8839/1                                                                                              | RLS: 4                                                                                              |
| <i>Spiraea japonica</i> (Japan-Spierstrauch)          | Weiderasen orogr. rechts nahe Kraftwerk am Nordende des Untersuchungsgebietes, ca. 1060 msm (Einzelpflanze); Qu.: 8739/3                                                        | Neophyt, neu für den Oberpinzgau                                                                    |
| <i>Thesium pyrenaicum</i> (Wiesen-Leinblatt)          | Wegrand oberhalb des Oberen Achenfalles, ca. 1530 msm (wenige Ind.); 8839/1                                                                                                     | Aus den Salzburger Tauerntälern W Neukirchen am Grv. noch nicht bekannt                             |

Insbesondere *Cystopteris fragilis* und *Polypodium vulgare* sind zerstreut an Silikatfelsen und größeren Silikatblöcken im Waldbereich anzutreffen. Seltener ist *Asplenium viride* und sehr selten bzw. nur von einer Stelle nachgewiesen ist *Asplenium rutamuraria* subsp. *muraria*. Auch *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* fand sich an naturnahen Felsen nur an einer Stelle, tritt aber zudem an einer Wegmauer des Wasserfallweges auf. An feuchten, weniger beschatteten Felsen bzw. Felsblöcken wurde – wenn auch selten und meist nur in Einzelindividuen – auch *Selaginella selaginoides* nachgewiesen. In einer gehölzarmen Silikat-Blockhalde, die sich am Südrand des Untersuchungsgebietes befindet, kommen weitgehend jene Farnarten hinzu, die in den angrenzenden Latschenfeldern und Lärchen-Zirbenwäldern auftreten (vgl Kap. 4.4.1).

Anthropogene Sonderstandorte stellen schließlich die **Wegmauern** entlang des Wasserfallweges dar, die tw. kalkhaltiges Bindemittel (Mörtel) aufweisen, sodass sich hier basenliebende Farne angesiedelt haben. Taxa wie *Asplenium trichomanes*

subsp. *quadrivalens*, *Polystichum aculeatum* oder *Polystichum lonchitis* haben hier im Untersuchungsgebiet einen Vorkommensschwerpunkt.

#### 4.5 Hotspots der Pteridophytenflora im Untersuchungsgebiet

Unter dem Begriff „Hotspot“ werden hier Bereiche verstanden, die entweder durch auffallend hohe Diversität an Gefäßkryptogamen (hohe Taxazahl) oder durch seltene bzw. naturschutzfachlich wertgebende Arten charakterisiert sind. Unter diesem Blickwinkel können für das Untersuchungsgebiet drei Hotspots ausgemacht werden:

- **Sprühnebelbeeinflusste, blockreiche Fichten- und Grauerlenwälder am Unteren Achenfall orogr. links und rechts:** Dieser Bereich umfasst die im Hinblick auf Gefäßkryptogamen artenreichsten Waldpartien des Untersu-

chungsgebietes (Abb. 25). Wertgebende Arten wie *Polystichum braunii* und *Dryopteris remota* (beide RLS: 4) haben hier ihre lokalen Verbreitungsschwerpunkte. Zudem wurden hier alle fünf erfassten Hybriden, *Dryopteris lacunosa* und die taxonomisch noch unklare *Dryopteris* „Krimmler-Wasserfall-Typ“ nachgewiesen.

- **Sprühnebelbeeinflusste, blockreiche Fichtenwälder und Grünerlengebüsche am Oberen Achenfall orogr. links:** Dieser Bereich wird durch das zweite Teilareal von *Polystichum braunii* (RLS: 4) charakterisiert. Er ist aber deutlich kleinflächiger als das zuvor genannte Gebiet, zudem ist es weniger artenreich.
- **Gehölzarme bis gehölzbestandene Blockhalden oberhalb des Oberen Achenfalles orogr. rechts:** Dieser Bereich wird durch kleine Vorkommen von *Lycopodium clavatum subsp. monostachyon* (RLS: 4) charakterisiert, die entlang des Fahrweges auf fünf Stellen verteilt sind.

Auf diese Hotspots, die sich tw. auch mit den für die Moose wertvollsten Flächen decken (vgl. GRUBER et al. 2001), ist ein besonderes Augenmerk beim Naturraum-Management zu legen (vgl. Kap. 5.2).

#### 4.6 Beifunde bemerkenswerter Blütenpflanzen

Im Zuge der Kartierungen im Jahr 2016 wurden im Untersuchungsgebiet auch einige Nachweise interessanter Blütenpflanzen getätigt (Tab. 5).

## 5 DISKUSSION

### 5.1 Allgemeine Diskussion

Gegenüber den Angaben aus den sonstigen Quellen, d.h. amtliche Biotopkartierung, Literatur und Fundangaben aus der DB von Peter Pils, konnten im Zuge der Kartierung 2016 nicht nur die bisher bekannten Taxa bestätigt sondern auch acht Taxa und Hybriden mehr nachgewiesen werden. Bei den Daten der amtlichen Biotopkartierung (vgl. Kap. 4.1.2) ist allerdings zu berücksichtigen, dass gemäß der methodischen Vorgaben nicht das ganze Untersuchungsgebiet flächendeckend erhoben wurde (z.B. sind nur sehr naturnahe, weitgehend ungenutzte Waldbestände erfasst worden) und in der Regel nur ein einmaliger Erhebungsdurchgang durchgeführt wurde. Insofern erklärt sich die Anzahl von 20 erfassten Arten an Pteridophyta, welche in den Jahren 2005–2006 im Untersuchungsgebiet kartiert wurden. *Polystichum braunii* als für das Gebiet wertgebende Art wurde aber immerhin im Zuge der amtlichen Biotopkartierung in einer Biotopfläche erhoben. Die in der Biotopkartierung angeführte „*Dryopteris affinis*“ ist wohl nicht der heutigen diploiden *Dryopteris affinis* (im engeren Sinn) gleichzusetzen, sondern dürfte sich in erster Linie auf *Dryopteris borrieri* beziehen.

Bei den Literaturangaben (vgl. Kap. 4.1.1), welche 31 Taxa und Hybriden umfassen, ist bemerkenswert, dass *Polystichum braunii* wiederholt und bereits seit dem Jahre 1864 für das Gebiet angeführt wurde. Wie bereits erwähnt, ist das Vorkommen an den Krimmler Wasserfällen damit quasi als „locus classicus“

für Salzburg zu werten, der von zahlreichen Botanikern in den letzten rd. 150 Jahren aufgesucht wurde. Interessant ist auch, dass in der Literatur nur *Equisetum sylvaticum* als einzige im Gebiet nachgewiesene Art der Schachtelhalme genannt wird; DYCE (1966) schreibt dazu explizit, dass keine anderen Arten dieser Gattung im Gebiet gesichtet wurden. Dass sich auch seltenere Taxa und Hybriden wie *Lycopodium clavatum subsp. monostachyon*, *Dryopteris affinis subsp. cambrensis* oder *Polystichum × luerssenii* unter den Literaturangaben finden, überrascht nicht, werden doch bevorzugt Seltenheiten publiziert.

Unter den weitgehend unpublizierten Daten (vgl. Kap. 4.1.3), die 33 Taxa und Hybriden umfassen, fällt auf, dass *Pteridium aquilinum* noch in der *subsp. aquilinum* angeführt wird – eine Angabe, die sich aber tatsächlich auf *Pteridium aquilinum subsp. pinetorum* bezieht.

Folgende Taxa wurden vor Beginn der Kartierarbeiten 2016 aufgrund ihrer Standortsansprüche im Untersuchungsgebiet erwartet, sie konnten aber letztlich nicht nachgewiesen werden und wurden bislang auch nicht von anderen Quellen (vgl. Kap. 4.1) von den Krimmler Wasserfällen angegeben:

- ***Asplenium septentrionale* (Nord-Streifenfarn):** Dieser Farn ist ein silikatliebender Felsbewohner, weshalb zunächst ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet vermutet wurde. Nach dem Auszug aus der DB von Peter Pils liegen die nächsten Fundorte in Wald im Pinzgau.
- ***Asplenium trichomanes subsp. trichomanes* (Silikat-Braun-Streifenfarn):** Auch diese diploide Unterart ist auf Silikatgestein beschränkt und wurde daher im Untersuchungsgebiet erwartet. Nach STÖHR (2010) ist sie aber bislang nur sehr sporadisch in Salzburg nachgewiesen.
- ***Botrychium lunaria* (Mond-Rautenfarn):** Diese Art ist heute in Österreich vorwiegend auf höher gelegene Magerasen beschränkt, daneben kommt sie seltener auch in lichten Wäldern vor. Die nächsten Fundorte liegen im Krimmler Achantal.
- ***Cystopteris montana* (Berg-Blasenfarn):** Diese Art ist in Salzburg zerstreut verbreitet und tritt in schattig-feuchten Blockwäldern und am Rand quelliger Stellen in der montanen bis subalpinen Höhenstufe auf. Da sie vor wenigen Jahren am nahen Untersulzbachfall nachgewiesen wurde, wurde ein Vorkommen auch im Untersuchungsgebiet erwartet.
- ***Diphasiastrum* spp. (Flachbärlapp-Arten):** Insbesondere Straßenböschungen im Waldbereich wurden nach Sippen aus dieser Gattung abgesucht, zumal in den letzten Jahren in Salzburg zahlreiche Funde von diesem Sekundärhabitat getätigt wurden. Die nächsten Fundorte sind nicht weit entfernt, sie liegen nach dem Auszug der DB von Peter Pils im Bereich des Krimmler Achantales (*D. alpinum*) und im Bereich Farnbühel/Gerlospass (*D. issleri*; vgl. STÖHR et al. 2007).
- ***Equisetum pratense* (Wiesen-Schachtelhalm):** Diese Art tritt inneralpin zerstreut schwerpunktmäßig in montanen Grauerlenauen und am Rand frischer Fichtenwälder auf und war aufgrund dieser standörtlichen Einnischung auch im Untersuchungsgebiet zu erwarten. Die nächsten bekannten Fundorte sind aber nicht weit entfernt und liegen nach dem Auszug der DB von Peter Pils im Krimmler Achantal (STÖHR ined.).

- ***Woodsia alpina* (Alpen-Wimperfarn):** Der Alpen-Wimperfarn ist ein silikatliebender Fels- und Schuttbewohner höherer Lagen, der in Salzburg bislang nur sehr zerstreut nachgewiesen wurde. Da auch im Untersuchungsgebiet durchaus geeignete Lebensräume vorhanden sind, wurde ein Auftreten dieser Art hier vermutet. Sie ist aus dem Krimmler Achenental bereits bekannt und wurde hier von Autor im Rettenkar im Zuge der amtlichen Biotopkartierung nachgewiesen (STÖHR et al. 2007).

Um die Bedeutung des Untersuchungsgebietes für die Flora der Gefäßsporenpflanzen zu analysieren, wären vordergründig Vergleiche mit anderen Gebieten zweckmäßig. Allerdings scheitern solche Vergleiche aufgrund methodischer Aspekte, liegen doch für andere Gegenden keine aktuellen Ergebnisse oder basierend auf systematische Kartierungen derart vertieften, taxonomisch einheitlichen Studien zu den Farnverwandten vor. Zwar wurden im Zuge des SABOTAG-Projektes „Farne im Bundesland Salzburg“ in den Jahren 2010 bis 2014 etliche Gebiete Salzburgs intensiver auf Basis der Quadranten der floristischen Kartierung Mitteleuropas kartiert, aber Vergleiche mit diesen Daten sind aufgrund diverser Gründe, die u.a. im Bereich Datenmanagement angesiedelt sind, dennoch derzeit nicht möglich. Insofern bleibt letztlich nur übrig, die Bedeutung der Umgebung der Krimmler Wasserfälle für die Farnflora auf Basis des aktuellen Wissensstandes der Verfasser und dessen Kenntnis anderer Regionen der Hohen Tauern „fachgutachterlich“ einzuschätzen. Dabei lässt sich resümieren, dass das Gebiet der Krimmler Wasserfälle ohne Zweifel als „sehr bedeutend“ einzustufen ist und innerhalb der zentralalpiner Ketten der Ostalpen eine repräsentative Farnflora auf relativ engem Raum aufweist. Begründet wird dies aufgrund folgender Tatsachen:

- Nachgewiesenes rezentes Vorkommen von 36 Arten und Unterarten an Gefäßsporenpflanzen, das sind rund 50 % an Arten und Unterarten der heimischen oder eingebürgerten salzburger Pteridophytenflora und rd. 40 % an heimischen oder eingebürgerten Arten und Unterarten der österreichischen Pteridophytenflora
- Nachweis von 5 Hybriden bzw. einer evolutiv wirkenden „hybrid zone“
- Nachweis einer noch taxonomisch ungeklärten, ev. neuen Farnsippe (*Dryopteris* „Krimmler-Wasserfall-Typ“)
- Abundante Vorkommen bemerkenswerter (wertgebender), in anderen Gebieten fehlender Arten wie *Polystichum braunii*, *Dryopteris remota*, *Dryopteris lacunosa* oder *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*
- Typische Arten montan-subalpiner Silikat-Lebensräume sind häufig vertreten
- Nur wenige, standörtlich erwartbare Gefäßkryptogamen fehlen im Gebiet (siehe oben)

Auch die Tatsache, dass das Gebiet der Krimmler Wasserfälle im Lauf der botanischen Geschichte von diversen namhaften und „farnaffinen“ Botanikern aufgesucht wurde (u.a. Anton E. Sauter, Alfred Eschelmüller, Peter Pilsl), ist ein Beleg für den Stellenwert dieses Gebietes aus Sicht der Gefäßkryptogamen. Die Krimmler Wasserfälle waren in den 1960er Jahren sogar Exkursionsziel der ehrenwerten „British Pteridological Society“ (vgl. DYCE 1966), die immerhin bereits seit dem Jahre 1891 besteht und viele Farnkenner aus aller Welt vereint.

Die im Zuge dieser Studie gewonnenen Ergebnisse unterstreichen zusammen mit der Moosstudie von GRUBER et al. (2001) aber nicht nur die Hochwertigkeit des Gebietes für die gesamte Kryptogamenflora, sie können auch im Bereich des Gebietsmanagements von Relevanz sein und in der Öffentlichkeitsarbeit (u.a. bei Führungen durch NP-Ranger) eingesetzt werden. Darüber hinaus liefern sie auch wertvolle Erkenntnisse im Bereich Wissenschaft & Forschung, so etwa im Hinblick auf eine künftige 4. Auflage der Exkursionsflora von Österreich. Ohne zu übertreiben darf die vorgelegte Studie als beispielhaft gelten, da nach Kenntnisstand des Erstautors keine methodisch und taxonomisch vergleichbaren Erhebungen in ähnlicher Art und Weise aus Österreich in Auftrag gegeben bzw. publiziert wurden. Zur Anhebung des in der Einleitung erwähnten, noch unzureichenden Kenntnisstandes zur heimischen Farnflora wäre es wünschenswert, wenn ähnliche Studien in anderen Gebieten folgen würden.

## 5.2 Naturschutzaspekte aus Sicht der Gefäßkryptogamen

In diesem Absatz soll noch kurz auf Naturschutzaspekte eingegangen werden, da dem Gebiet wie erwähnt eine hohe Bedeutung für die Farnflora zukommt und auch etliche seltenere Arten vorkommen, die einer lokalen oder einer überregionalen Gefährdung unterliegen.

Ganz generell darf angeführt werden, dass sich das Gebiet als Habitat für Farne – trotz des hohen Besucher- und Touristenaufkommens v.a. im Sommerhalbjahr – in einem guten Zustand befindet. Die gesetzten Besucherlenkungsmaßnahmen, die u.a. Abspernungen, Geländer und Absturzsicherungen umfassen, kanalisieren die Besucher auf den Bereich des sog. Wasserfallweges und lassen aber dennoch freie Blickbeziehungen zum Naturschauspiel der Krimmler Wasserfälle als auch in die farnreichen Wälder orografisch links, die großteils als Hotspots für die Farnflora fungieren (vgl. Kap. 4.5), bestehen. Gerade die relativ jungen Holz-Abspernungen am Stichwegende beim Unteren Wasserfall, wo sich viele tausende Touristen nur wenige Meter von Hotspotflächen der Farnflora konzentrieren, sind aus Sicht der Pteridophytenflora sehr zu begrüßen. Zu Gute kommt den selteneren Arten auch, dass sie für den Laien nicht als solche bekannt sind und dass die Wälder selbst mitunter steil, unwegig (blockig) und durch Sprühnebeleinfluss dauerhaft feucht sind. Erwähnenswert ist auch, dass durch den Bau des Wasserfallweges und der dortigen Böschungsmauern Sekundärstandorte für Farne entstanden sind, die auch basenliebenden Taxa wie *Polystichum lonchitis* oder *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* eine Vorkommensmöglichkeit in einem sonst silikatischen, sauren Gebiet ermöglichen.

Besonderes Augenmerk im Bereich des Naturraum-Managements ist zur Erhaltung der Farndiversität sicherlich auf eine möglichst extensive forstliche Waldnutzung zu legen. So ist zu empfehlen, im Bereich der Hotspot-Flächen höchstens eine (schonende) Einzelstammnutzung durchzuführen oder (noch besser) die Wälder unter Wahrung von Verkehrssicherungspflichten gänzlich aus der Nutzung zu nehmen. Größere Waldschläge und die Neuanlage von Fichtenforsten, die in jungen, dichten Stadien nachweislich eine deutliche Verarmung der Farnflora zur Folge haben, sollten zumindest nicht in den Hotspot-Flächen auftreten.

Schließlich wäre wünschenswert, dass bei sämtlichen Pflege- und Wartungsarbeiten am Wasserfallweg und anderen sonstigen Wegen auf die tw. direkt am Wegrand vorkommenden, wertgebenden Arten *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon* und *Polystichum braunii* Rücksicht genommen wird.

## 6 DANK

Diese Studie wurde vom Nationalpark Hohe Tauern/Nationalparkverwaltung Salzburg in Auftrag gegeben. Für die Kofinanzierung wird dem Alpenverein Sekt. Warnsdorf/Krimml sehr herzlich gedankt. Ein besonderer Dank ergeht an dieser Stelle an DI Ferdinand Lainer (Nationalparkverwaltung Salzburg), der als Ansprechpartner während der Projektlaufzeit stets zur Verfügung stand, und an Herrn Josef Mair (Alpenverein Sekt. Warnsdorf/Krimml) für die Erlaubnis zur kostenfreien Benutzung des Wasserfallweges im Rahmen der Geländekartierungen 2016. Weiters wird HR Mag. Peter Pilsl (Salzburg) für die Überlassung von Auszügen aus seiner Datenbank recht herzlich gedankt. Für die Übermittlung der gebietsrelevanten Daten der amtlichen Biotopkartierung wird Isolde Althaler (Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. 5) gedankt. Für Auskünfte und Literaturüberlassung ergeht der Dank an Dr. Helmut Wittmann und Eva Maria Liebrecht (beide Salzburg) sowie an Christian Schröck (Linz). Für die Erlaubnis zur Publikation dieser Studie bedanken wir uns bei Nationalparkdirektor DI Wolfgang Urban vom Nationalpark Hohe Tauern/Nationalparkverwaltung Salzburg.

## 7 LITERATUR

- DYCE J.W. (1966): The B.P.S. Austrian Exkursion. — Brit. Fern Gaz. **9**: 288-295.
- EICHBERGER CH., ARMING C. & STROBL W. (2006): Floristische Beiträge aus Salzburg, VIII. — Sauteria **14**: 293-345.
- ESCHELMÜLLER A. & ESCHELMÜLLER H. (2009): *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica* im südlichen Bayern und westlichen Österreich (Punktrasterkartierung mit Anmerkungen). — Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten **44** (1/2): 3-14.
- FISCHER M.A., OSWALD K. & ADLER W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, 3. Aufl. — Hrsg.: Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ. Landesmuseen, Linz.
- FRASER-JENKINS C.R. (2007): The species and subspecies in the *Dryopteris affinis* group. — Fern Gaz. **18**(1): 1-26.
- FRITSCH C. (1898): Beiträge zur Flora von Salzburg, V. — Verh. k.-k. zool.-bot. Ges. Wien **48**: 244-273.
- FUGGER E. & KASTNER K. (1899): Beiträge zur Flora des Herzogthumes Salzburg, II. — Mitt. Ges. Salzburger Landeskunde **39**: 169-212.
- GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT (1979): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 151 Krimml. — Wien.
- GRUBER J.P., KRISAI R., PILSL P. & SCHRÖCK CH. (2001): Die Moosflora und -vegetation des Naturdenkmales Krimmler Wasserfälle (Nationalpark Hohe Tauern, Salzburg, Österreich). — Wiss. Mit. Nationalpark Hohe Tauern **6**: 9-49.
- HINTERHUBER J. & PICHLMAYR F. (1899): Flora des Herzogthumes Salzburg und der angrenzenden Länderteile, 2. Aufl. — Verlag H. Dieter, Salzburg.
- JESSEN S. & RASBACH H. (1987): *Dryopteris × savelae*, erster Nachweis für Mitteleuropa – Abstammung, verwandte Arten und Hybriden – (Pteridophyta). — Gleditschia **15**: 57-72.
- JESSEN S., BUJNOCH W., ZENNER G. & STARK CH. (2011): *Dryopteris lacunosa* – eine neue Art des *Dryopteris affinis*-Aggregats (Dryopteridaceae, Pteridophyta). — Kochia **5**: 9-31.
- KRAMER K.U. (1984, Hrsg.): Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. 1: Pteridophyta. — 3. Aufl., Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- KRISAI R. (2007): Die Krimmler Wasserfälle – ein Moos-Paradies. — Alpine Raumordnung, Fachbeiträge des OEAV **31**: 46-51.
- LEEDER F. & REITER M. (1958): Kleine Flora des Bundeslandes Salzburg. — Salzburg.
- LEONHARDS W., RASBACH H., JÄGER W. & BENNERT H.W. (1990): Vorkommen und Cytologie von *Dryopteris × deweveri* (= *Dryopteris carthusiana* × *D. dilatata*, Dryopteridaceae, Pteridophyta) in Nordrhein-Westfalen. — Tuexenia **10**: 17-24.
- LIEBRECHT M. (2013): Die historische und aktuelle Verbreitung von *Polystichum braunii* (Brauns Schildfarn) im Bundesland Salzburg. — Unveröff. Bachelorarbeit Univ. Salzburg.
- MANTON I. & REICHSTEIN T. (1961): Zur Cytologie von *Polystichum braunii* (SPENNER) FEÉ und seiner Hybriden. — Ber. Schweiz. Bot. Ges. **71**: 370-383.
- NIKL FELD, H. & SCHRATT-EHRENDORFER, L. (1999): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen Österreichs. — Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Austria medien service GmbH.
- PAGE C.N. (1997): The ferns of Britain and Ireland. 2nd. Ed. — Cambridge Univ. Press.
- PILSL P., WITTMANN H. & NOWOTNY G. (2002): Beiträge zur Flora des Bundeslandes Salzburg, III. — Linzer biol. Beitr. **34**/1: 5-165.
- POLATSCHKE A. & NEUNER W. (2013): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg, Bd. 6. — Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck.
- RASBACH H., REICHSTEIN T. & SCHNELLER J.J. (1991): Hybrids und polyploidy in the genus *Athyrium* (Pteridophyta) in Europe: 2. Origin and description of two triploid hybrids und synthesis of allotetraploids. — Botanica Helvetica **101**/2: 209-225.
- RATHSCHÜLER E. (1949): Der Einfluss eines Wasserfalles auf die Luftfeuchtigkeit der Umgebung. — Arch. Meteor. Geoph. Biokl. Ser. B. **1**: 108-114.
- REITER M. (1955): Zu einigen Blütenpflanzen des Landes Salzburg. — Mitt. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur Salzburg Jg. 1955: 17-28.
- SAUTER A.E. (1864): Kryptogamen-Flora des Pinzgau. — Mitt. Ges. Salzburger Landesk. **4**: 163-216.
- SAUTER A.E. (1868): Spezielle Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthumes Salzburg. — Mitt. Ges. Salzburger Landesk. **8**: 81-283.
- SAUTER A.E. (1879): Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthumes Salzburg. — 2. Aufl., Mayrsche Buchhandlung, Salzburg.
- SCHNELLER J.J. (1979): Biosystematic Investigations on the Lady fern (*Athyrium filix-femina*). — Pl. Syst. Evol. **132**: 255-277.
- SCHNELLER J.J. & RASBACH H. (1984): Hybrids an Polyploidie in the Genus *Athyrium* (Pteridophyta) in Europe. — Botanica Helvetica **94**/1: 81-99.
- STÖHR O. (2010): Die Unterarten und Hybriden von *Asplenium trichomanes* L. im Bundesland Salzburg (Österreich). — Stapfia **92**: 29-44.
- STÖHR O. (2016): Farne im Sprühnebel: Die Pteridophytenflora der Krimmler Wasserfälle. — Unveröff. Projektendbericht i.A. des Nationalparks Hohe Tauern (Nationalparkverwaltung Salzburg), 151 pp.
- STÖHR O. & STROBL W. (2001): Zum Vorkommen von *Dryopteris remota* (A. BRAUN ex DÖLL) DRUCE, dem Verkannten Wurmfarne, in Oberösterreich und Salzburg. — Beitr. Naturkunde Oberösterreichs **10**: 263-273.
- STÖHR O., PILSL P., ESSL F., HOHLA M. & SCHRÖCK CH. (2007): Beiträge zur Flora von Österreich, II. — Linzer biol. Beitr. **39**/1: 155-292.

- STÖHR O., PILSL P., ESSL F., WITTMANN M. & HOHLA M. (2009): Beiträge zur Flora von Österreich, III. — Linzer biol. Beitr. **41/2**: 1677-1755.
- STÖHR O., PILSL P., STAUDINGER M., KLEESADL G., ESSL F., ENGLISCH TH., LUGMAIR A. & WITTMANN H. (2012): Beiträge zur Flora von Österreich, IV. — Stapfia **97**: 53-136.
- STÖHR O., SCHRÖCK CH. & STROBL W. (2002): Beiträge zur Flora des Bundesländer Salzburg und Oberösterreichs. — Linzer biol. Beitr. **34/2**: 1393-1505.
- STÖHR O., WITTMANN, H., SCHRÖCK, CH., ESSL, F., BRANDSTÄTTER, G., HOHLA, M., NIEDERBICHLER, CH. & KAISER, R. (2006): Beiträge zur Flora von Österreich. — Neireichia **3**: 139-190.
- TEPPNER H. (1975): Botanische Studien im Gebiet der Planneralp (Nieder Tauern, Steiermark), IV: *Lycopodium lagopus* – neu für die Ostalpen. — Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark **105**: 172-178.
- THOMPSON J.A. (2004): Towards a taxonomic revision of *Pteridium* (Dennstaedtiaceae). — Telopea **10**(4): 793-803.
- TRIBSCH A. & SCHÖNSWETTER P. (1999): *Lycopodium clavatum* ssp. *monostachyon* (*L. lagopus*) in den Ostalpen. — Verh. Zool. Bot. Ges. Österreich **136**: 235-248.
- WITTMANN H., SIEBENBRUNNER A., PILSL P. & HEISELMAYR P. (1987): Verbreitungsatlas der Salzburger Gefäßpflanzen. — Sauteria **2**: 1-403.
- WITTMANN, H., PILSL, P. & NOWOTNY, G. (1996): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen. — Naturschutzbeiträge **8/96**: 1-83.