



SEPTEMBRE 2017 / EDITION 3/17

NATURE

PAYSAGE

SEPTEMBER 2017 / AUSGABE 3/17

NATUR

LANDSCHAFT

IN / SIDE

K B N L
CDPNP
CDPNP
CIPNC



Konferenz der Beauftragten für Natur- und Landschaftsschutz
Conférence des délégués à la protection de la nature et du paysage
Conferenza dei delegati della protezione della natura e del paesaggio
Conferenza dals incumbensats per la protecziun da la natira e da la cuntrada

DIE FAUNA INDICATIVA – EIN NEUES WERKZEUG ZUR ÖKOLOGISCHEN AUSWERTUNG FAUNISTISCHER DATEN

JEANNINE KLAIBER, ROLF HOLDEREGGER
& ARIEL BERGAMINI

Die im Rahmen der „Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz“ entwickelte Fauna Indicativa ist ein Werkzeug für die Auswertung faunistischer Daten. Sie charakterisiert in Tabellenform ökologische Präferenzen und biologische Eigenschaften aller in der Schweiz einheimischen Libellen- (Odonata), Heuschrecken- (Orthoptera), Laufkäfer- (Coleoptera: Carabidae) und Tagfalterarten (Lepidoptera: Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae und Pieridae), vergleichbar mit der Flora indicativa für Pflanzen. Mit diesem Werkzeug können die aufgelisteten Insekten einfach für die Beschreibung von Zustand und Veränderungen von Biotopen in der Schweiz eingesetzt werden.

Ausgangslage

Für die Beschreibung von Zustand und Veränderungen von Lebensräumen wer-

den in der Schweiz oft die Pflanzen benutzt, da für diese Organismengruppe mit der Flora indicativa und den darin enthaltenen ökologischen Zeigerwerten (Landolt et al. 2010) eine hervorragende und einheitliche Grundlage für entsprechende Auswertungen besteht. So werden zum Beispiel mittels Vegetationsaufnahmen und daraus abgeleiteter mittlerer Zeigerwerte Veränderungen in den national bedeutenden Hoch- und Übergangsmooren, Flachmooren, Trockenwiesen und -weiden (TWW) und Auen aufgezeigt (Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz WBS; Bergamini et al. 2016).

Neben der Erfassung der Vegetation können mit faunistischen Daten komplementäre Aussagen bezüglich der Dynamik und der Strukturen von Lebensräumen getroffen werden. Für eine transparente und nachvollziehbare Beurteilung von Zustand und Veränderung von Lebensräumen zum Beispiel anhand ihrer Insektenfauna fehlte bis anhin jedoch ein einheitliches Beurteilungswerk.

Um dieses Manko zu beheben wurde in den letzten knapp zwei Jahren die *Fauna Indicativa* erarbeitet – eine tabellarische Zusammenstellung der verfügbaren Informationen zu den ökologischen Präferenzen und biologischen Arteigenschaften der Schweizer Insektenfauna (Klaiber et al. 2017). Als Pendant zur Flora indicativa (Landolt et al. 2010) soll dieses Beurteilungswerk das Auswerten von faunistischen Daten vereinfachen, standardisieren und erweitern. Dadurch können in Zukunft anhand faunistischer Daten nicht nur zu den Arteigenschaften der vorkommenden Insekten, sondern auch indirekt über die abgeleiteten mittleren ökologischen Zeigerwerte zu Zustand und Veränderung ihrer Lebensräume Aussagen gemacht werden.

Die Fauna Indicativa

Vier Insektengruppen sind bislang mit finanzieller Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt BAFU in der *Fauna Indicativa* bearbeitet worden: Libellen

FAUNA INDICATIVA – UN NOUVEL OUTIL POUR L'EXPLOITATION DES DONNÉES FAUNISTIQUES EN ÉCOLOGIE

JEANNINE KLAIBER, ROLF HOLDEREGGER
& ARIEL BERGAMINI

Développé dans le cadre du projet «Sui-vi des effets de la protection des biotopes en Suisse», Fauna Indicativa est un outil qui permet d'exploiter les données faunistiques. Sur le même modèle que Flora indicativa, cet ouvrage répertorie sous forme de tableau les préférences écologiques et les caractéristiques biologiques de toutes les espèces indigènes de libellules (odonates), de sauterelles (orthoptères), de carabes (coléoptères: carabidés) et de papillons (lépidoptères: hespéridés, lycénidés, nymphalidés, papilionidés et piéridés). Grâce à cet outil, les insectes recensés peuvent facilement servir à caractériser l'état et les transformations des biotopes en Suisse.

De quoi s'agit-il?

En Suisse, les plantes sont souvent utilisées pour caractériser l'état et les trans-

formations des biotopes, car l'ouvrage *Flora Indicativa*, et les indicateurs écologiques qu'il regroupe (Landolt et al. 2010), constitue pour ce groupe d'organismes une base d'analyse riche et unifiée. En calculant des indicateurs écologiques moyens à partir de relevés de végétation, il est notamment possible de mettre en évidence les changements dans les biotopes d'importance nationale tels que les hauts-marais, les bas-marais et les marais de transition, les prairies et les pâturages secs (PPS), ainsi que les zones alluviales (suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse; Bergamini et al. 2016).

Outre les relevés de végétation, les données faunistiques permettent d'en apprendre davantage sur la dynamique et sur les structures des biotopes. Toutefois, il manquait jusqu'à aujourd'hui un outil d'analyse unique permettant une évaluation claire et transparente de l'état et des transformations des biotopes sur la base, par exemple, de la faune d'insectes.

Pour pallier ce manque, un ouvrage compilé ces deux dernières années présente sous forme de tableau les préférences écologiques et les caractéristiques biologiques connues de la faune d'insectes suisse, *Fauna Indicativa* (Klaiber et al. 2017). Équivalent «animal» de *Flora Indicativa* (Landolt et al. 2010), cet outil a pour but de simplifier, d'uniformiser et de développer l'exploitation de données faunistiques. Désormais, celles-ci pourront servir non seulement à observer les caractéristiques des espèces d'insectes présentes sur un site, mais aussi à évaluer indirectement l'état et les transformations des biotopes en permettant le calcul d'indicateurs écologiques moyens.

Fauna Indicativa

Grâce au soutien financier de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), quatre groupes d'insectes ont été recensés dans *Fauna Indicativa* à ce jour: les libellules (odonates), les sauterelles (orthoptères), les carabes (coléoptères: carabidés) et

(Odonata), Heuschrecken (Orthoptera), Laufkäfer (Carabidae) und Tagfalter (Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae und Pieridae; Abb. 1). Die Wahl der Insektengruppen wurde aufgrund ihrer potentiellen Aussagekraft für das Monitoring von terrestrischen Lebensräumen in der Schweiz getroffen.

Der *Fauna Indicativa* liegt einerseits eine umfassende Recherche der Fachliteratur zugrunde, andererseits handelt es sich um Einschätzungen einer Vielzahl von Experten. Angaben aus bestehenden Datenbanken oder Informationen aus den Funddaten von info fauna – CSCF wurden ebenfalls miteinbezogen. Die gesammelten Informationen wurden zu verschiedenen

Arteigenschaften bzw. Parametern gruppiert und in Form einer EXCEL-Tabelle je Insektengruppe zusammengestellt. Erklärende Begleittexte ergänzen die in den Tabellen aufgeführte Parameter.

Praktische Anwendung

Die in der *Fauna Indicativa* enthaltenen Informationen stellen eine Grundlage für ökofaunistische Auswertungen und die Erarbeitung von Indikatoren für Monitorings dar. Dadurch können Veränderungen der Fauna einfach und nachvollziehbar ökologisch und naturschutzfachlich interpretiert, und mögliche Ursachen für diese Veränderungen aufgezeigt werden. Auswertungen sind insbesondere dann

sinnvoll, wenn Organismen eines Gebietes wiederholt in verschiedenen Jahren erfasst und die Veränderungen über die Zeit betrachtet werden.

Die aufgeführten Anwendungsbeispiele sollen nicht als differenzierte Auswertung verstanden werden, sondern lediglich als Denkanstoss dienen: sie zeigen zwei Anwendungsmöglichkeiten der *Fauna Indicativa* auf. Die für die Beispiele verwendeten Artenlisten stammen aus Erhebungen, die im Rahmen der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz durchgeführt wurden (Tab. 1). Je Organismengruppe (Heuschrecken und Tagfalter) wurden Artenlisten aus mehreren Objekten von nationaler Bedeutung verwendet (Tab. 1).

Abbildung 1: Die vier bearbeiteten Insektengruppen: Libellen, Heuschrecken, Laufkäfer und Tagfalter (*Leucorrhinia dubia*, Foto: Hansruedi Wildermuth; *Stethophyma grossum*, Foto: Christian Roesti; *Nebria livida*, *Maculinea arion*, Fotos: Yannick Chittaro).



Fig. 1: Quatre groupes d'insectes ont été étudiés: les libellules, les sauterelles, les carabes et les papillons (*Leucorrhinia dubia*, photo: Hansruedi Wildermuth; *Stethophyma grossum*, photo: Christian Roesti; *Nebria livida*, *Maculinea arion*, photos: Yannick Chittaro).

les papillons (hespéridés, lycénidés, nymphalidés, papilionidés et piéridés; fig. 1). Ces groupes d'insectes ont été choisis du fait de leur potentielle importance pour le monitoring des habitats terrestres en Suisse.

Fauna Indicativa est le fruit d'un vaste travail de recherche dans la littérature spécialisée, lequel a été complété par les estimations d'un grand nombre de spécialistes. Des bases de données préexistantes et la plateforme info fauna du CSCF ont également été consultées. Les informations récoltées ont ensuite été regroupées par caractéristique (paramètre), avant d'être résumées sous la forme d'un tableau Excel pour chacun des

groupes d'insectes. Des textes explicatifs complètent les paramètres entrés dans les tableaux.

Applications pratiques

Les données de *Fauna Indicativa* constituent une base sur laquelle mener des analyses écofaunistiques et élaborer des indicateurs pour le suivi des biotopes. En effet, ces données permettent, d'une part, d'interpréter facilement et clairement les modifications de la faune sous l'angle de l'écologie et de la protection de l'environnement et, d'autre part, de faire ressortir des facteurs susceptibles d'être à l'origine de ces changements. Ces analyses sont particulièrement utiles quand

des relevés fauniques sont conduits à intervalles réguliers, sur plusieurs années, et que les modifications sont observées sur la durée.

Les deux exemples d'application ci-après ne sont qu'une base de réflexion et servent à montrer les possibilités offertes par *Fauna Indicativa*. Les listes des espèces utilisées dans les exemples proviennent de relevés menés dans le cadre du suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse (tab. 1). Pour chaque groupe d'organismes (sauterelles et papillons) on a utilisé des listes répertoriant les espèces présentes dans différents objets d'importance nationale (tab. 1). En s'appuyant sur les populations de

Aufgrund von Heuschreckenvorkommen können beispielsweise die Zeigerwerte für Feuchte und Temperatur eines Grasland-ökosystems ermittelt werden. Für jede Heuschreckenart ist in der Fauna Indicativa eine ökologische Präferenz angegeben. Somit kann für ein bestimmtes Gebiet anhand der vorkommenden Heuschreckenarten ein mittlerer Zeigerwert berechnet werden. Die Zeigerwerte der vorkommenden Arten sowie der mittlere Zeigerwert je Objekt sind für vier Inventarobjekte der Trockenwiesen und -weiden in Abbildung 2 illustriert (1553, 2776, 7049/7054, 7443/7447). Die Streuung der Zeigerwerte je Art veranschaulicht die ökologische Breite für Feuchte und Temperatur der einzelnen Objekte.

Als zweites Beispiel kann der Community Temperature Index (CTI) der Tagfalterarten mit Hilfe der Fauna Indicativa ermittelt werden (Abb. 3). Der sogenannte Species Temperature Index (STI) bezeichnet die Jahresdurchschnittstemperatur, welche von Individuen einer Art innerhalb ihres Verbreitungsgebietes angetroffen wird. Durch die Berechnung des mittleren STI-Wertes aller in einem Lebensraum vorkommenden Tagfalterarten wird der Community Temperature Index (CTI) ermittelt, dessen Änderung über die Zeit etwa als Indikator für die Auswirkungen der Klimaveränderung auf die Biodiversität dienen kann.

Bezug der Fauna Indicativa

Die Fauna Indicativa mit den Tabellen und den erklärenden Texten ist frei verfügbar. Da die Parametertabellen digital als EXCEL-Tabellen zur Verfügung stehen sind die Informationen einfach und unkompliziert zugänglich und leicht für statistische Auswertungen nutzbar. Die Parametertabellen können über info fauna – CSCF digital gratis bezogen werden (<http://www.cscf.ch/cscf/de/home/wissenschaftliche-aktivitaeten/fauna-indicativa.html>). Der erklärende Text findet sich ebenfalls dort oder bei der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Abbildung 2 (a) Zeigerwert für Feuchte (schwarze Punkte; 1=sehr trocken bis 9=sehr nass) für jede vorkommende Heuschreckenart und mittlerer Zeigerwert für Feuchte (blaue Punkte) je TWW-Objekt. (b) Zeigerwert für Temperatur (schwarze Kreise; 1=sehr kühl bis 9=sehr warm) für alle vorkommenden Heuschreckenarten sind nach Abundanz gewichtet aufgetragen (d.h. je grösser der Kreis desto mehr Arten weisen diesen Zeigerwert auf) und mittlerer Zeigerwert für Temperatur (rote Punkte) je TWW-Objekt.

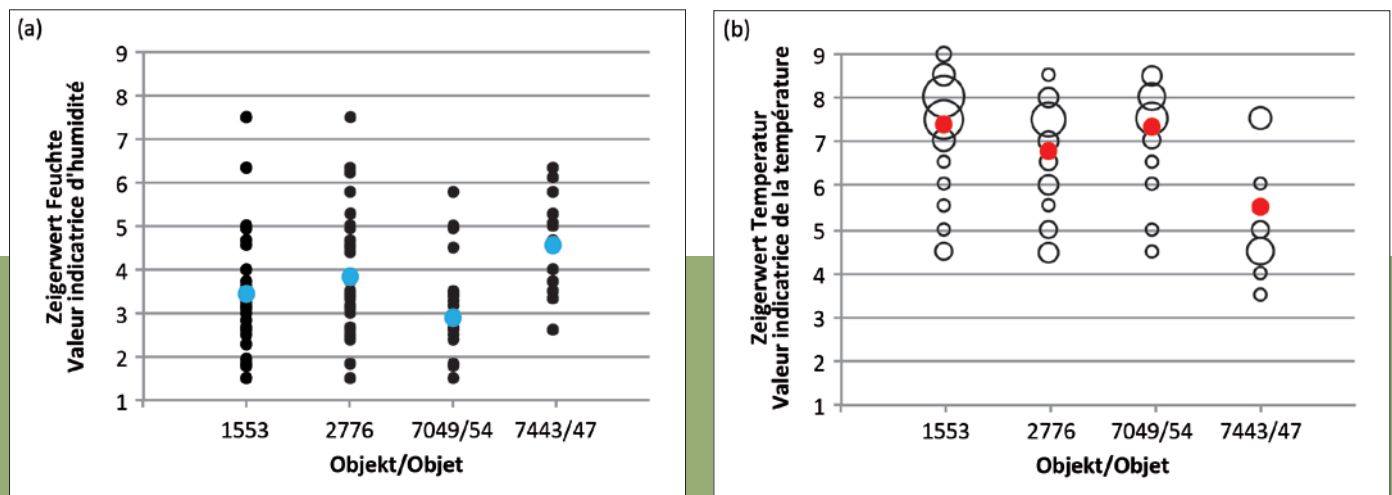


Fig. 2: (a) Indicateur d'humidité (point noir; 1 = très sec à 9 = très humide) pour chaque espèce de sauterelle présente et indicateur d'humidité moyen (point bleu) pour chaque objet PPS. (b) Indicateur de température (cercle noir; 1 = très froid à 9 = très chaud) pour chaque espèce de sauterelle présente pondérée selon le nombre d'espèces (plus le cercle est grand, plus il y a d'espèces avec cette valeur) et indicateur de température moyen (point rouge) pour chaque objet PPS.

sauterelles présentes, on peut par exemple définir les indicateurs d'humidité et de température de l'écosystème d'une prairie. En effet, comme Fauna Indicativa répertorie la préférence écologique de chaque espèce de sauterelle de Suisse, il est possible de calculer l'indicateur écologique moyen d'un site particulier sur la base des espèces présentes. La figure 2 présente les indicateurs écologiques des espèces de quatre objets de l'inventaire PPS (1553, 2776, 7049/7054, 7443/7447), ainsi que les indicateurs écologiques moyens respectifs. La répartition des indicateurs par espèce reflète l'amplitude écologique de chaque objet en termes d'humidité et de température.

Fauna Indicativa permet aussi de calculer l'indice thermique de communauté (Community Temperature Index, CTI) des espèces de papillons (fig. 3). Pour cela, il faut passer par l'indice thermique spécifique (Species Temperature Index, STI), qui caractérise la température moyenne annuelle dans la zone de répartition des individus d'une espèce. En calculant les indices STI de toutes les espèces de papillons présentes sur un site, il est possible de déterminer l'indice CTI, dont les modifications au cours du temps peuvent servir d'indicateur des effets du changement climatique sur la biodiversité.

Accès à Fauna Indicativa

Les tableaux et les textes explicatifs de Fauna Indicativa sont en libre accès. Comme les données sont disponibles sous forme de tableau Excel, elles sont accessibles facilement et peuvent aisément servir à des analyses statistiques. La version numérique des tableaux est téléchargeable gratuitement sur le site info fauna du CSCF (<http://www.cscf.ch/cscf/home/wissenschaftliche-aktivitaeten/fauna-indicativa.html>). Les textes explicatifs sont disponibles à la même adresse ou sur le site de l'Institut fédéral de recherches sur les forêts, la neige et le paysage WSL

(http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/schriftenreihen/berichte/16419_DE); auch dieser ist gratis.

Fazit

Die Fauna Indicativa ist ein erster Schritt: Die Parametertabellen sind weder abgeschlossen, fehlerfrei noch vollständig und sollen in Zukunft verbessert und ergänzt, aber auch um weitere Organismengruppen erweitert werden. Wir hoffen, dass sich die Fauna Indicativa mit der Zeit zu einem umfassenden Werkzeug für ökofaunistische Auswertungen in der Schweiz entwickelt.

Tabelle 1: Für die Anwendungsbeispiele betrachtete Objekte von nationaler Bedeutung. Die Objektnummern beziehen sich auf die Inventare der Objekte von nationaler Bedeutung. Die Erhebungen wurden durchgeführt von Yannick Chittaro, Thierry Bohnenstengel, Jérôme Pellet, Christian Monnerat und Yves Gonseth.

Inventar <i>Inventaire</i>	Objekt-Nr. <i>N° de l'objet</i>	Bezeichnung <i>Localité</i>	Kanton <i>Canton</i>	mittlere Meereshöhe Altitude <i>moenne</i>	aufgenommene Tiergruppe <i>Groupe recensé</i>
Moore <i>Marais</i>	645 ¹	Grèves du Lac	VD	430	Tagfalter <i>Papillons</i>
	563 ²	Haslerberg	BE	1883	
Auen <i>Zones alluviales</i>	37	Wasserschloss	AG	341	
	61	Ärgera	FR	789	
TWW <i>PPS</i>	1553	Vico Morcote	TI	684	Tagfalter und Heuschrecken <i>Papillons et sauterelles</i>
	2776	Le Landeron	NE	593	
	7049 / 7054	Bratsch	VS	780	Heuschrecken <i>Sauterelles</i>
	7443 / 7447	Troistorrents	VS	1520	

¹ Flachmoorinventar / *Inventaire des bas-marais*; ² Inventar der Hoch- und Übergangsmoore / *Inventaire des haut-marais et des marais de transition*

Tab. 1: Objets d'importance nationale retenus pour les exemples d'application. Les numéros d'objets sont tirés des inventaires des objets d'importance nationale. Les relevés ont été réalisés par Yannick Chittaro, Thierry Bohnenstengel, Jérôme Pellet, Christian Monnerat et Yves Gonseth.

(http://www.wsl.ch/dienstleistungen/publikationen/schriftenreihen/berichte/16419_DE, en allemand); ils sont également gratuits.

Bilan

Fauna Indicativa n'est qu'un début: les tableaux ne sont ni complets, ni parfaits et devront à l'avenir être non seulement complétés et améliorés, mais aussi étendus à d'autres groupes d'organismes. Nous espérons qu'avec le temps, Fauna Indicativa deviendra un outil indispensable pour l'analyse écofaunistique en Suisse.

Kontakt

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, FE Biodiversität & Naturschutzbiologie, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf,
JEANNINE KLAIBER

Email jeannine.klaiber@wsl.ch

ROLF HOLDEREGGER

Tel. 044 739 25 27, Email rolf.holderegger@wsl.ch

ARIEL BERGAMINI

Tel. 044 739 23 32, Email ariel.bergamini@wsl.ch

Literatur

- Bergamini A, Ginzler C, Schmidt B R, Küchler M, Holderegger R 2016. Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) in der Routinephase. N+L Inside 2016(2): 21-24.
- Klaiber J., Altermatt F., Birrer S., Chittaro Y., Dziok F., Gonseth Y., Hoess R., Keller D., Küchler H., Luka H., Manzke U., Müller A., Pfeifer M. A., Roesti C., Schneider K., Schlegel J., Sonderegger P., Walter T., Holderegger R., Bergamini A., 2017. Fauna Indicativa. WSL Berichte 54: 1-192.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klölzli F., Lämmli W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F. H., Theurillat J., Urmi E., Vust M., Wohlgemuth T. (2010): Flora indicativa. Haupt, Bern.

Abb. 3: Community Temperature Index (CTI) für je zwei Objekte der Moor-, Trockenwiesen und -weiden (TWW) und Auen-Inventare.

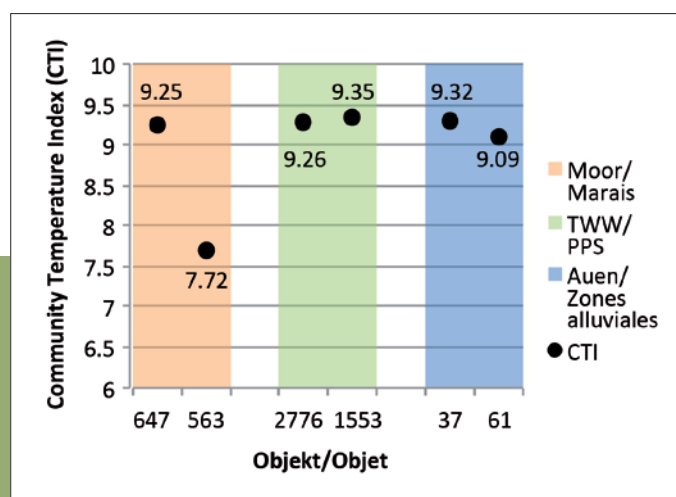


Fig. 3: Indice CTI pour deux objets des inventaires des marais, des PPS et des zones alluviales.

Auteurs

Institut fédéral de recherche WSL, Biodiversité et Écologie de la conservation, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf

JEANNINE KLAIBER

courriel jeannine.klaiber@wsl.ch

ROLF HOLDEREGGER

tél. 044 739 25 27, courriel rolf.holderegger@wsl.ch

ARIEL BERGAMINI

tél. 044 739 23 32, courriel ariel.bergamini@wsl.ch

Bibliographie

- Bergamini A., Ginzler C., Schmidt B. R., Küchler M., Holderegger R., 2016. Le «Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse» atteint son rythme de croisière. N+P Inside 2016(2) : 21-24.
- Klaiber J., Altermatt F., Birrer S., Chittaro Y., Dziok F., Gonseth Y., Hoess R., Keller D., Küchler H., Luka H., Manzke U., Müller A., Pfeifer M. A., Roesti C., Schneider K., Schlegel J., Sonderegger P., Walter T., Holderegger R., Bergamini A., 2017. Fauna Indicativa. WSL Berichte 54 : 1-192.
- Landolt E., Bäumler B., Erhardt A., Hegg O., Klölzli F., Lämmli W., Nobis M., Rudmann-Maurer K., Schweingruber F. H., Theurillat J., Urmi E., Vust M., Wohlgemuth T., 2010. Flora Indicativa. Haupt, Bern.