



*Dr. Sabine Oertli
Naturschutz – Planung und Beratung
Irchelstrasse 6
8462 Rheinau
Tel 079 706 82 08
info@oertli-naturschutz.ch*

Wildbienen in Hochstamm-Obstgärten im Unterengadin

–

im Auftrag von Stiftung Pro Terra Engiadina

Bericht



Februar 2023

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Methode	3
3. Resultate	5
3.1 Beschreibung der Obstgärten	5
3.2 Wildbienen: Auswertung über alle Standorte	7
3.3 Wildbienen: Auswertung nach Standort	9
4. Diskussion.....	10
5. Empfehlungen für Erhalt und Förderung der Artenvielfalt.....	12
5.1 Gefährdungsursachen	12
5.2 Förderung des Nahrungsangebotes.....	12
5.3 Förderung von Nistmöglichkeiten	12
5.4 Spezifisches zu Obstgärten.....	13
6. Literatur	13
Anhang 1: Obstgärten.....	14
Anhang 2: Beispiele für Niststrukturen	22
Anhang 3: Gesamtartenliste mit Gefährdung und ökologischen Ansprüchen	24
Anhang 4: Artenliste mit Anzahl Individuen pro Obstgarten.....	30

1. Einleitung

Die Erhaltung und Förderung von Hochstamm-Obstgärten im Kanton Graubünden hat unter anderem zum Ziel, in den Obstgärten einer vielfältigen Tierwelt Lebensraum zu bieten. Als eine der Zielgruppen wurden die Wildbienen ausgewählt. In der vorliegenden Erhebung wurde untersucht, welche Wildbienenarten in Hochstamm-Obstgärten im Unterengadin vorkommen, und welche Lebensraumsprüche verschiedener Wildbienenarten in Obstgärten abgedeckt werden können.

Die ca. 610 verschiedenen Wildbienenarten der Schweiz, zu welchen auch die Hummeln zählen, weisen unterschiedliche und oft sehr spezifische Ansprüche an ihren Lebensraum auf.

Einerseits haben sich verschiedene Nistweisen entwickelt: rund die Hälfte der einheimischen Arten legt ihre Brutzellen in selbstgegrabenen Hohlräumen im Boden an. Rund ein Viertel nutzt bestehende Hohlräume unterschiedlichster Art, wie hohle Pflanzenstängel, Käferfrassgänge in Totholz oder Steinspalten als Neststandort oder legt das Nest an der Bodenoberfläche in Grasbüscheln oder unter Moospolstern an. Das verbleibende Viertel versorgt keine eigenen Brutzellen sondern legt die Eier in Brutzellen anderer Arten ab (sog. Kuckucksbienen).

Als Nahrungsquelle für Adulte und Larven nutzen alle Wildbienenarten Pollen und Nektar. Rund ein Drittel der Schweizer Arten sind jedoch Nahrungsspezialisten, welche den Pollen für die Larven nur an Pflanzen einer einzigen Familie oder Gattung sammeln.

Eine hohe Wildbienen-Vielfalt kann also dort bestehen, wo die Landschaft sehr strukturreich ist und quantitativ wie qualitativ ein gutes Blütenangebot vorhanden ist über die ganze Vegetationszeit. Sehr oft sind die Nahrungsressourcen und die Neststandorte einer Art räumlich voneinander getrennt.

In intensiv genutzten Landschaften sind Wildbienen vor allem durch die qualitative und quantitative Verarmung der Flora sowie durch das weitgehende Fehlen von Kleinstrukturen gefährdet.

Da Wildbienen zwischen den Nahrungs- und den Nisthabitaten nur begrenzte Strecken zurücklegen können, ist eine engmaschige räumliche Vernetzung der Ressourcen besonders wichtig (Zurbuchen et al., 2010), grosse Distanzen reduzieren den Fortpflanzungserfolg sehr stark.

Mit der vorliegenden Untersuchung sollten folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Arten kommen in den untersuchten Hochstamm-Obstgärten vor?
- Welche ökologischen Gruppen (bezüglich Nistverhalten und Nahrungspräferenzen) sind stark vertreten, welche fehlen?
- Lassen sich Eigenschaften von Hochstamm-Obstgärten ermitteln, welche generell eine höhere oder tiefere Wildbienen-Vielfalt ermöglichen?

Aus den Resultaten wurden die wichtigsten Punkte für den Erhalt und die Förderung der Wildbienen-Vielfalt in den Obstgärten des Unterengadins und deren Umgebung erarbeitet.

2. Methode

Auswahl der Obstgärten

Da die Wildbienen-Vielfalt in sonnigen und trocken-warmen Gebieten besonders hoch ist, wurde das Untersuchungsgebiet im Unterengadin auf die Südflanke des Tales gelegt.

Damit die Höhenlage keinen zu starken Einfluss auf die Ergebnisse hat, wurde im zweiten Schritt das Untersuchungsgebiet auf die Region von Scuol bis Ramosch begrenzt.

In diesem Perimeter wurden mit Hilfe von Luftbildern und der Obstbaum-Kartierung insgesamt acht Obstgärten ausgewählt. So weit möglich wurden Standorte ähnlicher Fläche und mit vergleichbarer Anzahl Obstbäume ausgewählt.

Bezüglich Alter der Obstbäume wurden die Obstgärten eingeteilt in "vorwiegend junger Bestand" und "vorwiegend alter Bestand".

Bezüglich Nutzung der Fläche, auf welcher die Obstbäume stehen, und der direkten Umgebung wurde eine Einteilung in "vorwiegend strukturarm" und "vorwiegend strukturreich" vorgenommen.

Die acht Standorte weisen die folgenden Kombinationen von Charakteristika auf:

		Alter der Obstbäume	
		vorwiegend jung	vorwiegend alt
Unternutzen/ Strukturreichtum	vorw. strukturarm	Sent, südl. Dorfrand Sent, Tuffera	Scuol Sot / Porta Ramosch, östl. Dorfrand
	vorw. strukturreich	Scuol, nördlich Spital Sent, Varclaina	Sent, Nuns Crusch

Für die geographische Lage der Obstgärten s. Abbildung 1 auf der folgenden Seite.

Wildbienen-Aufnahmen können nur bei sonnigem, warmem Wetter mit höchstens leichtem Wind durchgeführt werden. Aufgrund der oft schlechten Witterung konnten 2021 von den vier geplanten Begehungen nur drei durchgeführt werden. Die ausgefallene Begehung wurde im Mai 2022 nachgeholt.

Die Fangzeit pro Begehung und Obstgarten betrug eine Stunde. Die Reihenfolge der Bearbeitung wurde zwischen den Begehungen variiert.

Die Wildbienen wurden mit einem Insektennetz gefangen und für die Artbestimmung präpariert.

Bei jeder Begehung wurden zudem die aktuell blühenden Pflanzenarten qualitativ erfasst, um das Nahrungsangebot zu beurteilen. Ebenfalls aufgenommen wurde das Angebot an Nistmöglichkeiten wie Kleinstrukturen und offene Bodenstellen.

Die nachgewiesenen Arten wurden hinsichtlich ihrer Lebensraumansprüche ausgewertet. Die verfügbare Rote Liste der Wildbienen für die Schweiz stammt von 1994 und ist eigentlich nicht mehr aktuell. Sie wurde für die Auswertung trotzdem verwendet, da die aktualisierte Rote Liste zwar erstellt ist aber noch nicht publiziert wurde. Es wurde der Gefährdungsstatus für die Südschweiz verwendet und ergänzt mit Angaben zur Verbreitung und neueren Nachweisen der gefährdeten Arten.

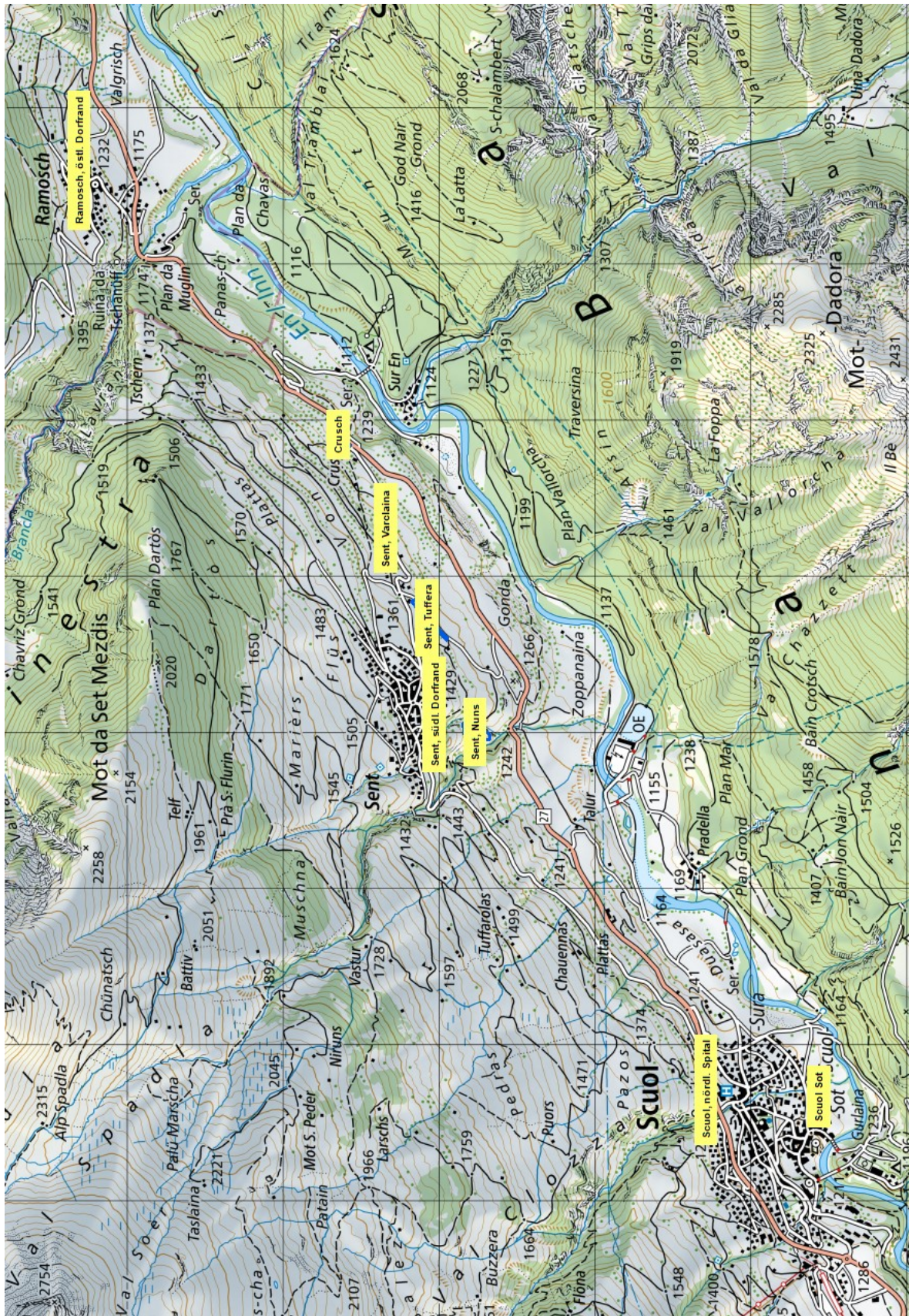


Abbildung 1: Lage der Obstgärten.

3. Resultate

3.1 Beschreibung der Obstgärten

Die wichtigsten Eigenschaften der einzelnen Obstgärten werden im Folgenden aufgeführt, Fotos finden sich im Anhang 1 und 2. Beim Blütenangebot sind die Obstbäume selbst nicht speziell erwähnt.

Scuol, nördlich Spital

Lage/Fläche: 2'818'710/1'187'290; 1'295 müM; 60 Aren

Baumbestand: 25 bis 30 junge Bäume

Unternutzen: Ein Teil mit Trockenwiese, welche vermutlich ein Mal gemäht und im Herbst beweidet wird. Im unteren Teil mindestens zwei Mal gemähte Fettwiese.

Vegetation/Blütenangebot: Im oberen Teil recht artenreiche aber auch magere Wiese, gutes Blütenangebot im Frühling/Frühsummer. Im unteren Teil Fettwiese mit geringem Blütenangebot.

Nistressourcen: Im oberen Teil viel offener Boden vorhanden, Grasfilz u.ä. in angrenzenden Hecken, Ritzen in Steinen in der Umgebung.

Scuol Sot / Porta

Lage/Fläche: 2'818'615/1'186'555; 1'185 m.ü.M.; 48 Aren

Baumbestand: ca. 50 vorwiegend ältere bis alte Bäume, auf der Weide locker stehend, in abgezauntem Gartenbereich dichter.

Unternutzen: Der grössere Teil wird als Kuhweide intensiv genutzt. Ein kleiner Teil ist ein eingezäunter, brach liegender Gartenbereich, welcher gemäht wird.

Vegetation/Blütenangebot: Fettwiese, im Garten teilweise mit Arten Nährstoffreicher Säume u.ä. Auf der Weide war praktisch kein Blütenangebot vorhanden, dieses beschränkte sich auf den eingezäunten Bereich.

Nistressourcen: Auf der Weide etwas offener Boden, der aber relativ starkem Tritt ausgesetzt ist. Stehendes Totholz vorhanden.

Sent, Nuns

Lage/Fläche: 2'821'000/1'188'775; 1'335 m.ü.M.; 148 Aren

Baumbestand: knapp 30 ältere bis alte Bäume

Unternutzen: Im Frühjahr beweidet und im Spätsommer gemäht.

Vegetation/Blütenangebot: Ziemlich magere Vegetation aber beschränktes Blütenangebot.

Nistressourcen: Teilweise lückige Vegetation und offener Boden. Trockenmauern und stehendes Totholz vorhanden.

Sent, südlich Dorf

Lage/Fläche: 2'821'370/ 1'189'035; 1'400 m.ü.M.; 62 Aren

Baumbestand: ca. 30 junge Bäume

Unternutzen: Teilweise gemäht, teilweise beweidet und etwas Acker-/Gartenfläche.

Vegetation/Blütenangebot: Zu grösseren Teilen Fettwiese, in Bereichen nährstoffärmer und artenreicher. In nährstoffärmeren Bereichen sehr blütenreicher zweiter Aufwuchs. In den Böschungen einige Arten des trockenwarmen Krautsaums.

Nistressourcen: Offener Boden vor allem in der Böschung am oberen Rand, Unterhalb der Fläche grenzt eine Hecke an. Kleine Bereiche mit Resten von Trockenmauern.

Sent, Tuffera

Lage/Fläche: 2'821'735/1'189'075; 1'340 m.ü.M.; 57 Aren

Baumbestand: ca. 20 junge Bäume

Unternutzen: Mähwiese, vermutlich teilweise kombiniert mit Beweidung.

Vegetation/Blütenangebot: Die Böschung zur Strasse hin ist eine trockene, arten- und blütenreiche Wiese, der Teil oberhalb ist nährstoffreicher.

Nistressourcen: Viel offener Boden und sehr lückige Vegetation ist oberhalb der Strasse in den steileren Bereichen der Wiese vorhanden. Kleinere Stützmauer aus grossen Steinen entlang der Strasse. Hecken mit Grasfilz u.ä. fehlen auch in der näheren Umgebung.

Sent, Varclaina

Lage/Fläche: 2'822'310/ 1'189'350; 1'310 m.ü.M.; 50 Aren

Baumbestand: gut 30 junge Bäume

Unternutzen: Mähwiese. Ein Teil vor dem Stall war im Frühjahr stark genutzter Auslauf der Schafe, der obere Teil wurde neu als Hühnerauslauf genutzt.

Vegetation/Blütenangebot: Ein Teil blütenreiche Fettwiese, der obere Teil etwas nährstoffärmer und artenreicher, ebenfalls blütenreich.

Nistressourcen: Auf der Fläche selbst kaum offener Boden und kein Totholz vorhanden. In der nahen Umgebung jedoch Trockenmauern, Hecken mit Grasfilz, eine spärlich bewachsene Böschung.

Crusch

Lage/Fläche: 2'822'910/1'189'635; 1'240 m.ü.M.; 85 Aren

Baumbestand: ca. 30 ältere, daneben auch einige jüngere Bäume

Unternutzen: Mähwiese, ev. mit Herbstweide.

Vegetation/Blütenangebot: Teil unterhalb der Strasse eine artenarme Fettwiese, der Teil oberhalb der Strasse teils eher nährstoffreiche, an einigen Stellen recht magere Wiese und blütenreich. Der Teil oberhalb der Strasse weist stellenweise auch Saumvegetation auf entlang der Hecke.

Nistressourcen: Offene Bodenstellen und lückige Vegetation im Teil oberhalb der Strasse reichlich vorhanden, ebenso Bäume mit einem Anteil an Totholz und am Rand Hecken mit verfilzter Vegetation. Im Teil unterhalb der Strasse kaum Nistressourcen vorhanden, in der nahen Umgebung (weiter unterhalb) schliessen jedoch sehr strukturreiche Flächen an.

Ramosch, östlicher Dorfrand

Lage/Fläche: 2'824'650/1'191'300; 1'225 m.ü.M.; 70 Aren

Baumbestand: total fast 70 ältere bis alte Bäume, nicht alle eingeschlossen in der Untersuchung. Im unteren Teil geschlossener Bestand, im oberen lockerer stehend.

Unternutzen: Mähwiese.

Vegetation/Blütenangebot: Der untere Teil ist eine artenarme Fettwiese, die jedoch im Frühling und zwischen den Schnitten durchaus ein Blütenangebot bietet. Im oberen Teil ist die Wiese deutlich trockener und etwas nährstoffärmer mit einem grossen Angebot an zungenblütigen Asteraceen im Sommer.

Nistressourcen: Offener Boden in begrenztem Umfang im oberen Teil, stehendes Totholz.

3.2 Wildbienen: Auswertung über alle Standorte

Artenzahl und Gefährdungsgrad

Insgesamt konnten in den vier Begehungen 101 Wildbienenarten nachgewiesen werden (s. Anhang 3).

In der Roten Liste von 1994 sind insgesamt 10 Arten aufgeführt (Status für die Südschweiz):

0 Ausgestorben, verschollen, ausgerottet

Anthophora retusa

Die Art wurde seit der Publikation der Roten Liste vereinzelt nachgewiesen, vor allem im Tessin aber auch im Bergell, Puschlav und im nördlichen Kanton Zürich.

1 Vom Aussterben bedroht

Rhopitoides canus

Die Art kommt in der Schweiz nur im Unterengadin vor, es gibt nur wenige Nachweise.

2 Stark gefährdet

Bombus subterraneus

Die Art hat zwar ein recht grosses Verbreitungsgebiet in der Schweiz, die Bestände sind aber stark zurückgegangen.

3 Gefährdet

Andrena combinata

Lasioglossum lativentre

Lasioglossum parvulum

Melecta luctuosa

Nomada guttulata

Sphecodes reticulatus

Lasioglossum lativentre wurde in den letzten Jahren regelmässig nachgewiesen, auch im Mittelland.

Die letzten drei Arten leben parasitisch bei anderen Wildbienenarten. Ihr Vorkommen hängt vom Vorkommen der Wirtsarten (s. Anhang 3) ab.

Zu den anderen Arten kann keine Einschätzung abgegeben werden.

4 Potentiell gefährdet

Colletes floralis

Von dieser Art gibt es nur im Wallis, Nordtessin und Engadin Nachweise und nur vereinzelt aus den letzten zehn Jahren.

Nistweise

Von den 101 nachgewiesenen Arten nisten 38 im Boden (37.6%; CH: 50%), 33 (32.7%; CH: 19%) nutzen Hohlräume über dem Boden (Pflanzenstängel, Totholz etc.), 13 (12.9%; CH: 6%) legen die Nester nahe der Bodenoberfläche an (alles Hummelarten). Die verbleibenden 17 Arten (16.8%) sind Parasiten (Kuckucksbienen) bei anderen Wildbienenarten.

Im Vergleich zur Gesamtartenliste der Schweiz waren also oberirdisch nistende Arten und Hummeln sehr stark vertreten.

Der Grossteil der nachgewiesenen oberirdisch nistenden Arten nutzt Käferfrassgänge in totem Holz oder hohle Pflanzenstengel an Niststandort. Die Maskenbiene *Hylaeus nigrinus* nutzt Spalten in Abbruchkanten oder Mauern. Und die Mörtelbiene *Megachile pyrenaica* baut ihr Brutzellen frei an der Oberfläche von Felsen oder auch Hausmauern. Die Mauerbiene *Osmia xanthomelana* legt ihre Brutzellen v.a. in Grashorsten oder Bodenstreu an.

Von den fünf in der Schweiz vorkommenden Arten, welche in leeren Schneckenhäusern nisten, wurden drei in dieser Studie nachgewiesen. Zwei davon gehörten zudem zu den häufigsten und am weitesten verbreiteten Arten in der Studie (*Osmia aurulenta* und *Osmia spinulosa*). Die dritte Art (*Osmia bicolor*) wurde mit wenigen Individuen aber ebenfalls in vielen Obstgärten nachgewiesen.

Nahrungspräferenzen

Bezüglich Pollenquellen für die Larvennahrung sind 24 (28.6%; CH: 28.9%) der 84 nicht-parasitischen Arten spezialisiert (oligolektisch). Dies entspricht praktisch dem Anteil an der Gesamtartenliste der Schweiz.

Die folgenden Pollenquellen werden von spezialisierten Arten genutzt:

Pollenquelle	Anzahl Arten
Korbblütler (Asteraceae, alle Unterfamilien)	10
Schmetterlingsblütler (Fabaceae)	6
Glockenblumen (<i>Campanula</i> spp.)	4
Kardengewächse (ehem. Dipsacaceae)	1
Doldenblütler (Apiaceae)	1
Hahnenfuss (<i>Ranunculus</i> spp.)	1
Natterkopf (<i>Echium</i> ssp.)	1

Die Verteilung der spezialisierten Arten auf die Pflanzenfamilien und -gattungen entspricht ungefähr derjenigen in der Gesamtartenliste. Nicht gefunden wurden Spezialisten für Kreuzblütler (Brassicaceae) oder Weiden (*Salix* spp.).

3.3 Wildbienen: Auswertung nach Standort

Artenzahl und Gefährdungsgrad

Pro Obstgarten wurden zwischen 24 und 46 Arten nachgewiesen (s. Anhang 4). Die untenstehende Tabelle ist nach Artenzahl in absteigender Reihenfolge sortiert.

Standort	Anz. Arten	Alter Obstbäume	Unternutzen
Ramosch, östl. Dorfrand	46	vorwiegend alt	vorw. strukturarm
Scuol, nördlich Spital	41	vorwiegend jung	vorw. strukturreich
Sent, südlich Dorf	40	vorwiegend jung	vorw. strukturarm
Sent, Nuns	39	vorwiegend alt	vorw. strukturreich
Sent, Tuffera	36	vorwiegend jung	vorw. strukturarm
Crusch	34	vorwiegend alt	vorw. strukturreich
Sent, Varclaina	33	vorwiegend jung	vorw. strukturreich
Scuol Sot / Porta	24	vorwiegend alt	vorw. strukturarm

In jedem Obstgarten konnte also nur ca. 24 bis 45% der insgesamt nachgewiesenen Arten gefunden werden. Dies ist typisch für Wildbienenaufnahmen, da die meisten Arten nur in geringer Individuendichte vorkommen und deshalb nur selten nachgewiesen werden.

Die Zahl der Rote Liste-Arten lag zwischen zwei und vier und war unabhängig von der Gesamtartenzahl des Standortes.

Nistweise

Der Anteil der verschiedenen Nistweisen unterschied sich deutlich zwischen den Standorten. In der folgenden Tabelle sind jeweils die ein oder zwei niedrigsten Werte pro Nistweise in roter, die höchsten in grüner Farbe gesetzt.

Standort	im Boden	oberirdisch	Hummeln	parasitisch
Ramosch, östl. Dorfrand	30.4%	45.7%	13.0%	10.9%
Scuol, nördlich Spital	36.6%	34.1%	14.6%	14.6%
Sent, südlich Dorf	44.7%	28.9%	21.1%	5.3%
Sent, Nuns	41.7%	27.8%	19.4%	11.1%
Sent, Tuffera	50.0%	17.6%	11.8%	20.6%
Crusch	39.4%	39.4%	9.1%	12.1%
Sent, Varclaina	38.7%	35.5%	16.1%	9.7%
Scuol Sot / Porta	37.5%	41.7%	16.7%	4.2%

In Ramosch, der artenreichsten Fläche, war der Anteil an oberirdisch nistenden Arten besonders hoch, dafür derjenige von bodennistenden sehr tief.

In Sent, Tuffera hingegen entsprach der Anteil der bodennistenden Arten demjenigen der Schweizer Gesamtartenliste und auch parasitische Arten wurden hier mehr gefunden als in den anderen Obstgärten. Die oberirdisch nistenden Arten waren dagegen untervertreten.

Der Anteil an Hummelarten war in Sent, südlich Dorf und in Sent, Nuns besonders hoch, am tiefsten in Crusch (dort aber ebenfalls hoch).

Bei den parasitischen Arten war der Anteil in allen Obstgärten niedriger als in der Schweizer Gesamtartenliste, besonders tief in Scuol Sot.

Nahrungspräferenzen

Der Anteil an Arten, welche bezüglich Pollen für die Larven spezialisiert sind, schwankte zwischen 20.7% und 31.3% (s. Tabelle, CH: 28.9%). Die Obstgärten Sent, Nuns und Scuol Sot lagen über der Schweizer Gesamtartenliste, besonders tief war der Anteil in Crusch und Sent, Varclaina.

Standort	spezialisiert
Ramosch, östl. Dorfrand	29.3%
Scuol, nördlich Spital	22.9%
Sent, südlich Dorf	27.8%
Sent, Nuns	31.3%
Sent, Tuffera	25.9%
Crusch	20.7%
Sent, Varclaina	21.4%
Scuol Sot / Porta	30.4%

4. Diskussion

Die Gesamtzahl von 101 Arten ist ein gutes Ergebnis für fest definierte Untersuchungsflächen. Bei fest definierten Untersuchungsflächen kann bei ungünstigen Bedingungen – wenn eine Fläche aufgrund der Nutzung kein Blütenangebot aufweist – nicht auf andere, günstigere Bereiche ausgewichen werden. In einer Untersuchung, welche den Nachweis möglichst vieler Arten zum Ziel hat, würde man dies machen und könnte damit weitere Arten finden.

Auffällig und sehr erfreulich war der hohe Anteil an oberirdisch nistenden Wildbienenarten. Gerade diese leiden bei intensiver Landnutzung unter dem Verlust von Nistmöglichkeiten. Im Unterengadin ist also (im Gebiet der untersuchten Obstgärten) das Angebot an Kleinstrukturen

noch gut. Am vorhandenen stehenden Totholz (abgestorbene Obstbäume) konnten Wildbienen und Grabwespen beobachtet werden. Die leeren Schneckenhäuser, welche von drei nachgewiesenen Wildbienenarten als Neststandort genutzt werden, befinden sich vermutlich in unproduktiven Randbereichen, in Trockenmauern oder im Grasfilz an und in den Hecken.

Die untersuchten Obstgärten unterscheiden sich stark in ihrem Baumbestand, in der Vegetation des Unternutzens aber auch im Charakter der nahen Umgebung. Ein eindeutiger Einfluss der verwendeten Charakteristika (Alter des Baumbestandes bzw. Unternutzen/Strukturreichtum) konnte nicht festgestellt werden. So sind die beiden artenreichsten Obstgärten, Ramosch und Scuol nördlich Spital ausgesprochen unterschiedlich: In Ramosch war der Baumbestand alt, der Unternutzen teilweise eine artenarme Fettwiese, und die Umgebung war zum Teil Siedlungsraum. Offener Boden war auf der Fläche kaum vorhanden, dafür stehendes Totholz. In Scuol nördlich Spital hingegen war der Baumbestand noch jung. Die Wiese im unteren Teil war ebenfalls fett, wies aufgrund der Nutzung aber kaum ein Blütenangebot auf. Im oberen Teil war die Wiese jedoch mager und recht artenreich. Offener Boden war im oberen Bereich reichlich vorhanden, während stehendes Totholz fehlte. In der Umgebung dieser Fläche befinden sich zudem Bereiche mit Felsensteppen-Charakter, welche oft ein Hotspot der Artenvielfalt von Wildbienen sind.

Bei der artenärmsten Fläche, Scuol Sot, können jedoch Gründe für die Artenarmut festgestellt werden: Das Blütenangebot ist über die Vegetationszeit fast immer nur spärlich vorhanden. Abgesehen vom stehenden Totholz sind zudem wenig Kleinstrukturen vorhanden.

Wildbienen sind in der Regel nicht an spezifische Lebensräume gebunden sondern an die Verfügbarkeit von Nistmöglichkeiten und Nahrungsressourcen während ihrer artspezifischen und begrenzten Flugzeit. Neststandort und Nahrungsressourcen liegen auch oft nicht im gleichen Lebensraum, müssen aber räumlich nahe beieinander liegen.

Da es nicht den einen, typischen Obstgarten gibt, können auch keine für Obstgärten typischen Wildbienenarten bezeichnet werden. Hingegen sind die Obstgärten ein wichtiger Mosaikstein in der Landschaft des Unterengadins. Allen gemeinsam ist, dass sie im Frühjahr bei der Obstblüte für unspezialisierte Frühlingsarten ein gutes Nahrungsangebot liefern. In Obstgärten mit alten Bäumen ist zudem Totholz ein wichtiger Bestandteil des Nistplatzangebotes.

Der entscheidende Faktor für eine artenreiche Wildbienenfauna ist ein qualitativ und quantitativ reiches Blütenangebot vom Frühling bis in den Spätsommer sowie ein grosser Reichtum an Kleinstrukturen. Beides wird am besten gewährleistet durch eine hohe Vielfalt an unterschiedlichen Vegetationstypen und Nutzungen in einem kleinräumigen Mosaik.

5. Empfehlungen für Erhalt und Förderung der Artenvielfalt

5.1 Gefährdungsursachen

Die Auflistung basiert auf eigenen Beobachtungen während der Untersuchung und allgemeinen Tendenzen in der Berglandwirtschaft.

Intensivierung der Landnutzung, speziell:

- stärkere Düngung oder Düngung von bisher nährstoffarmen Flächen
- Bewässerung
- häufigeres Mähen von Wiesen
- intensivere Beweidung durch Erhöhung der Tierbestände bzw. Tiere mit höherem Energiebedarf
- Geländeänderungen für einfachere Bewirtschaftung
- Entstehung schärferer Übergänge zwischen genutzten Flächen und unproduktiven Bereichen
- Entfernen von Kleinstrukturen wie Hecken, Trockenmauern, Steinhäufen, Totholz etc.

5.2 Förderung des Nahrungsangebotes

Wichtige Elemente sind:

- Auf Landschaftsebene: Förderung der Nutzungsvielfalt mit unterschiedlichen Nutzungszeitpunkten, Erhaltung und Förderung eines kleinräumigen Mosaiks.
- Erhaltung der bisher extensiv genutzten, artenreichen Wiesenflächen
- Weidemanagement, welches zeitweise ein Blütenangebot ermöglicht (Umtriebsweide oder Standweide mit Weideresten)
- Förderung von Krautsäumen mit ihrer typischen Vegetation

Die folgenden Pflanzengruppen und -arten sind sowohl für Generalisten als auch für spezialisierte Wildbienenarten wichtige Pollenquellen und sollten besonders gefördert werden. In allen Gruppen sollten Arten mit unterschiedlichen Blühzeitpunkten vorhanden sein.

- Korbblütler (Asteracea) aller drei Unterfamilien (Cichorioidea, Asteroidea und Cirsioidea)
- Schmetterlingsblütler (Fabacea)
- Lippenblütler (Lamiacea)
- verschiedene *Campanula*-Arten
- Doldenblütler (Apiaceae)
- ehemalige Kardengewächse (*Knautia* und *Scabiosa*)
- Kreuzblütler (Brassicaceae)
- *Reseda lutea* (Gelbe Reseda)
- *Echium vulgare* (Natterkopf)

5.3 Förderung von Nistmöglichkeiten

Wichtige Elemente sind:

- Erhaltung von mageren Wiesen mit lückiger Vegetation (offener Boden für Bodennister)
- Wiesen durch eine Spätnutzung kurz in den Winter gehen lassen, so dass im Frühjahr zwischen der Vegetation der Boden zugänglich ist für Bodennister.

- Erhaltung unbefestigter Flurwege
- kein Mulchen von Böschungen und Grünstreifen entlang von Flurwegen
- Anrisse nur befestigen wo aus Sicherheitsgründen notwendig
- Erhaltung und Förderung von Trockenmauern und Steinhaufen
- Erhaltung von Totholz, stehend oder an besonnener Lage liegend
- Erhaltung der charakteristischen Hecken in den Geländekanten. Allenfalls auf Abschnitten periodisch zurückschneiden, um Platz für Krautsäume und verfilzende Krautvegetation zu schaffen (s. nächster Punkt).
- Zulassen/Erhalten von Stellen mit verfilzender Krautvegetation

5.4 Spezifisches zu Obstgärten

Welche Wildbienenarten in einem bestimmten Obstgarten gefördert werden können, hängt von seiner Ausgestaltung und vom Unternutzen ab. Je nach Standortbedingungen kommen andere Punkte aus obenstehenden Empfehlungen zum Zug. Fördermassnahmen, welche in einem bestimmten Obstgarten keinen Sinn machen oder nicht möglich sind, können allenfalls in der nahen Umgebung umgesetzt werden.

Der Einbezug der Umgebung ist bei der Planung von Fördermassnahmen ebenfalls wichtig, damit das Gesamtmosaik die Wildbienen Vielfalt möglichst optimal fördert.

6. Literatur

Amiet, F. (1994): Rote Liste der gefährdeten Bienen der Schweiz. In: Duelli, P. Rote Liste der gefährdeten Tierarten der Schweiz, BUWAL (Hrsg.), EDMZ (Vertrieb), Bern: p. 38-41.

Westrich, P. (2019): Die Wildbienen Deutschlands. Ulmer, Stuttgart.

Zurbuchen, A., Landert, L., Klaiber, J., Müller, A., Hein, S. & Dorn, S. (2010): Maximum foraging ranges in solitary bees: only few individuals have the capability to cover long foraging distances. *Biological Conservation*, 143, 669-676.

Zurbuchen, A. & Müller, A. (2012): Wildbienenschutz – von der Wissenschaft bis zur Praxis. Bristol Stiftung, Zürich; Haupt, Bern.

7. Anhang

Anhang 1: Fotos der einzelnen Obstgärten

Anhang 2: Beispiele für Niststrukturen

Anhang 3: Gesamtartenliste mit Gefährdung und ökologischen Ansprüchen

Anhang 4: Artenliste mit Individuenzahlen in den einzelnen Obstgärten

Anhang 1: Obstgärten

Scuol, nördlich Spital

oberer Teil

Stand Foto: 31.05.2021



unterer Teil

Stand Foto: 31.05.2021



Anhang 1: Obstgärten

Scuol Sot / Porta

Weide

Stand Foto: 10.05.2022



«Garten»

Stand Foto: 01.06.2021



Anhang 1: Obstgärten

Sent, Nuns

oberer Teil

Stand Foto: 31.05.2021



unterer Teil

Stand Foto: 10.05.2022



Anhang 1: Obstgärten

Sent, südlich Dorf

vorderer Teil

Stand Foto: 01.06.2021



hinterer Teil

Stand Foto: 01.06.2021



Anhang 1: Obstgärten

Sent, Tuffera

oberer Teil

Stand Foto: 01.06.2021



unterer Teil

Stand Foto: 01.06.2021



Anhang 1: Obstgärten

Sent, Varclaina

Teil unterhalb Stall

Stand Foto: 01.06.2021



Teil oberhalb Stall

Stand Foto: 01.06.2021



Anhang 1: Obstgärten

Crusch

oberer Teil

Stand Foto: 31.05.2021



unterer Teil

Stand Foto: 06.07.2021



Anhang 1: Obstgärten

Ramosch, östlicher Dorfrand

oberer Teil

Stand Foto: 31.05.2021



unterer Teil

Stand Foto: 31.05.2021



Anhang 2: Beispiele für Niststrukturen

offener Boden in lückiger Vegetation

Sent, Tuffera

Stand Foto: 01.06.2021



Trockenmauer

Sent, Nuns

Stand Foto: 31.05.2021



stehendes Totholz

Scuol Sot

Stand Foto: 01.06.2021



Anhang 3: Gesamtartenliste mit Gefährdung und ökologischen Ansprüchen

* Gefährdungsstatus Südschweiz: 0 = ausgestorben, verschollen, ausgerottet, ; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; 4 = potentiell gefährdet

Art	RL Süd-CH*	Nistweise	Nistweise Details	Pollenquelle (bei Spezialisten)	Individuen
<i>Andrena carantonica</i> Pérez, 1902		im Boden	Keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten. Nester an schütter bewachsenen Stellen an Wiesenrändern, in Parkrasen, unter Hecken zwischen trockenem Laub oder in lehmverfugtem Gemäuer.		1
<i>Andrena combinata</i> (Christ, 1791)	3	im Boden	Nestern an schütter bewachsenen Stellen im Sand, in sandigem Lehm oder in Lösslehm.		2
<i>Andrena fucata</i> Smith, 1847		im Boden	Nester an schütter bewachsenen Stellen an Böschungen und Waldrändern, in sandigem oder lehmigem Boden.		1
<i>Andrena haemorrhoea</i> (Fabricius, 1781)		im Boden	Besiedelt sandigen wie lehmigen Boden. Nester in schütter bewachsenen Böschungen und Rainen..., bisweilen auch in dichter Vegetation.		2
<i>Andrena hattorfiana</i> (Fabricius, 1775)		im Boden	Keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten. Nester auf schütter bewachsenen, horizontalen oder mässig geneigten Flächen.	«Dipsacaceae» (<i>Knautia</i> , <i>Scabiosa</i>)	1
<i>Andrena humilis</i> Imhoff, 1832		im Boden	Grössere Nestansammlungen kenne ich nur von sandigen Substraten, die Art nistet aber auch in lehmigen Böden. Nester bevorzugt an vegetationsfreien Stellen oder in nur schütter bewachsenen Böschungen.	Asteraceae (Cichoreen)	1
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)		im Boden	Besiedelt sowohl sandigen als auch lehmigen Boden. Nester in schütter bewachsenen Böschungen und Rainen sowie an Weg- und Gebüschrändern.		10
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914		im Boden	Nester an schütter bewachsenen Stellen. Besiedelt sowohl sandigen wie lehmigen Boden.		9
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)		im Boden	Keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten, nistet auch in humosem Boden.		1
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)		im Boden	Keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten. Nester meist an schütter bewachsenen Stellen von Böschungen und Rainen.		2
<i>Andrena proxima</i> (Kirby, 1802)		im Boden	Nester an schütter bewachsenen Stellen von Böschungen und Wiesenrändern, in sandigem wie in lehmigem Boden.	Apiaceae	6
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)		im Boden	Nester an schütter bewachsenen Stellen von Böschungen, Rainen oder Waldrändern. Keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten.	Fabaceae	2
<i>Anthidium oblongatum</i> (Illiger, 1806)		oberirdisch	Nistet in vorgefundenen Hohlräumen verschiedener Form und Grösse.		2
<i>Anthidium punctatum</i> Latreille, 1809		im Boden	Nistet vorwiegend in Erdritzen, zwischen aufeinanderliegenden Steinen oder in Geröll. Als Baumaterial dienen abgeschabte Pflanzenhaare.		2
<i>Anthophora aestivalis</i> (Panzer, 1801)		im Boden	Als Nistplätze dienen fast ausschliesslich Steilwände und Abbruchkanten (Sand, Löss, Lehm) sowie lehmverfugtes Gemäuer.		6
<i>Anthophora retusa</i> (Linnaeus, 1758)	0	im Boden	Nester in sandigem oder lösshaltigem Boden.		2
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)		am/im Boden	Nistet unterirdisch in verlassenen Mäusenestern, vorwiegend aber oberirdisch in Vogelnestern, Vogelnistkästen oder in Gebäuden.		5

Bombus humilis Illiger, 1806		am/im Boden	Nistet bevorzugt oberirdisch in der Krautschicht, unter Grasbüscheln und Moospolstern.		13
Bombus hypnorum (Linnaeus, 1758)		oberirdisch	Nistet ausschliesslich oberirdisch, v.a. in natürlichen Baumhöhlen und in Felsspalten.		1
Bombus jonellus (Kirby, 1802)		am/im Boden	Nistet oberirdisch, z.B. in Vogelnestern oder in Eichhörchenkobeln, aber auch unterirdisch in Mäusenestern und unter Moospolstern.		1
Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)		am/im Boden	Nistet oberirdisch in verschiedenen Hohlräumen aber auch unterirdisch in Mäusenestern.		8
Bombus mesomelas Gerstäcker, 1869		am/im Boden	Nistet vorwiegend unterirdisch in verlassenen Mäusekesseln, dann Nestbezieher, aber auch in der Krautschicht, dann Nestbauer.		3
Bombus pascuorum s.l. (Scopoli, 1763)		am/im Boden	Nistet unterirdisch in verlassenen Mäusekesseln, aber auch oberirdisch unter Moospolstern, in der Krautschicht, in allerlei Hohlräumen.		7
Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)		am/im Boden	Nistet meist oberirdisch, unter Gestrüpp und Moos, auch in verlassenen Eichhörchnestern, in Vogelnistkästen etc.		1
Bombus quadricolor (Lepeletier, 1832)		parasitisch	Vermutlich ausschliesslich Bombus soroeensis.		1
Bombus ruderarius (Müller, 1776)		am/im Boden	Nistet oberirdisch, in Bodenvertiefungen, unter Grasbüscheln, unter Moos. Die Nester sind mit einer dicken Schicht von Gras und Moos bedeckt.		5
Bombus argillaceus (Scopoli, 1763)	3	am/im Boden	Nester unterirdisch (z.B. in verlassenen Kleinsäugernestern).		1
Bombus rupestris (Fabricius, 1793)		parasitisch	Vor allem Bombus lapidarius, aber auch B. sylvarum, B. sichelii, B. pascuorum		1
Bombus soroeensis (Fabricius, 1777)		am/im Boden	Nistet unterirdisch in verlassenen Mäusekesseln und in Maulwurfsgängen.		4
Bombus subterraneus (Linnaeus, 1758)	2	am/im Boden	Nistet unterirdisch, in Maulwurfsgängen bis 2 m tief.		1
Bombus sylvarum (Linnaeus, 1761)		am/im Boden	Nistet unterirdisch in verlassenen Mäusekesseln, aber auch oberirdisch in der Krautschicht, unter Grasbüscheln, in Nestern von Eichhörchen.		13
Bombus sylvestris (Lepeletier, 1832)		parasitisch	V.a. Bombus pratorum, aber auch B. jonellus		1
Bombus terrestris aggr.		am/im Boden	Nest unterirdisch aber auch in Hohlräumen von Mauern		2
Ceratina cyanea (Kirby, 1802)		oberirdisch	Nistet in selbstgenagten Hohlräumen in dünnen markhaltigen Stengeln und Zweigen verschiedener Pflanzen.		6
Chelostoma campanularum (Kirby, 1802)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen röhrenförmigen Hohlräumen mit sehr geringem Durchmesser (ca. 2-2.5mm), besonders in Frassgängen in totem Holz oder in Schilfhalmern reetgedeckter Dächer.	Campanula	3
Chelostoma florissomne (Linnaeus, 1758)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, besonders in Frassgängen in totem Holz und sonstigen röhrenförmigen Hohlräumen.	Ranunculus	2
Chelostoma rapunculi (Lepeletier, 1841)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen in totem Holz, v.a. in Insektenfrassgängen.	Campanula	7
Coelioxys elongata Lepeletier, 1841		parasitisch	Wahrscheinlich kommen mehrere Megachile-Arten in Frage, eindeutige Zuchten liegen aber nicht vor.		1

Colletes daviesanus Smith, 1846		im Boden	Nistplätze sind vorwiegend Steilwände und Abbruchkanten. Hauptfaktor für die Anlage der Nestbauten sind hinsichtlich Korngrösse und Verfestigung geeignete Substrate.	Asteraceae	1
Colletes floralis Eversmann, 1852	4	im Boden	Bislang gefundene Nistplätze waren instabile Vor- und Graudünen. Die Nester werden vor allem auf der windabgewandten Seite von Graspölkern oder Sandwällen angelegt.		1
Eucera longicornis (Linnaeus, 1758)		im Boden	Nester an schütter bewachsenen Stellen ebener Flächen oder in Böschungen. Besiedelt sowohl Sandboden (Flugsand, Verwitterungssande) als auch lehmige Böden (v.a. Lösslehm).	Fabaceae	1
Halictus maculatus Smith, 1848		im Boden	Keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten, jedoch werden lehmiger Sand und Löss(lehm) besonders gern besiedelt. Nester an vegetationsfreien oder nur sehr schütter bewachsenen Stellen auf ebenen oder schwach geneigten Flächen, in Steilwänden (Löss) oder in A		22
Halictus simplex aggr. / Halictus simplex Blüthgen, 1923		im Boden	Eine Bevorzugung bestimmter Bodentypen ist nicht erkennbar.		13
Halictus tumulorum (Linnaeus, 1758)		im Boden	Nimmt mit allen möglichen Bodenarten, auch mit humosem Boden, vorlieb. Nester an vegetationsarmen Stellen meist horizontaler Flächen.		40
Heriades truncorum (Linnaeus, 1758)		oberirdisch	Nistet in Höhlungen in totem Holz (Insektenfrassgänge) oder in hohlen Pflanzenstengeln.	Asteraceae	23
Hoplitis adunca (Panzer, 1798)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Gängen in Totholz, in hohlen Pflanzenstängeln und in Löchern von Mauern und Abbruchkanten. Zwischenwände und Nestverschluss aus Sand, Lehm und Steinchen.	Echium	6
Hoplitis claviventris (Thomson, 1872)		oberirdisch	Nistet in markhaltigen, dünnen Stengeln, wobei das Mark vom Weibchen selbst ausgeräumt wird.		2
Hoplitis leucomelana (Kirby, 1802)		oberirdisch	Nistet in dünnen, markhaltigen Pflanzenstengeln.		2
Hoplitis mitis Nylander, 1852		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Vertiefungen oder Hohlräumen unterschiedlicher Form und Grösse, in Steinspalten, in Vertiefungen von Felsen, unter hohlauf liegenden Steinen etc. Als Baumaterial dienen abgeissene Blattstücke verschiedener Pflanzen.	Campanula	1
Hoplitis tuberculata (Nylander, 1848)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, besonders in Frassgängen in totem Holz.		1
Hoplitis villosa (Schenck, 1853)		oberirdisch	Nistet in Hohlräumen und Vertiefungen von Felsen oder grösseren Steinen, zwischen aufeinander liegenden Steinen oder zwischen Rindenstücken.	Asteraceae	3
Hylaeus communis Nylander, 1852		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen verschiedenster Art. Ubiquist.		9
Hylaeus confusus Nylander, 1852		oberirdisch	Nistet in dünnen Pflanzenstengeln und Käferfrassgängen im Holz.		6
Hylaeus gibbus Saunders, 1850		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, z.B. in Käferfrassgängen in altem Holz, in dünnen Brombeerranken etc.		1
Hylaeus grecleri Förster, 1871		oberirdisch	Nistet in Pflanzenstengeln		6
Hylaeus hyalinatus Smith, 1842		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen von Sand- und Lösswänden, Mauern, Pflanzenstengeln.		2

Hylaeus nigrinus (Fabricius, 1798)		oberirdisch	Nistet in Spalten von Abbruchkanten und Mauern.	Asteraceae	4
Hylaeus rinki (Gorski, 1852)		oberirdisch	Nistet in selbstgenagten Gängen in dünnen Stengeln von Brombeeren und Himbeeren.		4
Hylaeus sinuatus (Schenck, 1853)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, z.B. in Käferfrassgängen in altem Holz und in dünnen markhaltigen Pflanzenstengeln.		8
Hylaeus styriacus Förster, 1871		oberirdisch	Nistet in Hohlräumen (Käferfrassgängen) und in dünnen markhaltigen Stengeln.		3
Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)		im Boden	Nimmt mit allen Bodenarten vorlieb. Nester an vegetationsfreien bis schütter bewachsenen Stellen auf horizontalen oder schwach geneigten Flächen. Bevorzugt in Waldnähe.		1
Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)		im Boden	Nimmt mit allen Bodenarten vorlieb. Nester an schütter, manchmal auch dichter bewachsenen Stellen von horizontalen Flächen oder Böschungen.		1
Lasioglossum fulvicorne (Kirby, 1802)		im Boden	Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten ist nicht feststellbar. Nester meist an nicht oder nur schütter bewachsenen Stellen ebener oder schwach geneigter Flächen.		9
Lasioglossum lativentre (Schenck, 1853)	3	im Boden	Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten für die Nestanlage ist nicht feststellbar.		6
Lasioglossum leucopus (Kirby, 1802)		im Boden	Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Vermutlich solitär.		13
Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)		im Boden	Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten ist nicht feststellbar, sandige Böden werden ebenso besiedelt wie Löss oder Lehmböden. Nester an vegetationsfreien oder nur ganz schütter bewachsenen Stellen ebener Flächen.		18
Lasioglossum morio (Fabricius, 1793)		im Boden	Nester im Mörtel von Fachwerkbauten, in Lehmwänden und Böschungen und vielfach an vegetationsfreien Stellen. Auch bei der Wahl des Nistsubstrats zeigt sich die Art sehr anpassungsfähig.		57
Lasioglossum nigripes (Lepelletier, 1841)		im Boden	Nester an schütter bewachsenen Stellen auf ebenen oder schwach geneigten Flächen. Sand oder Lösslehm werden offensichtlich als Nistsubstrate bevorzugt.		3
Lasioglossum parvulum (Schenck, 1853)	3	im Boden	Nester gerne in Steilwänden (Löss), aber auch in ebenen Flächen. Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten ist nicht erkennbar.		1
Lasioglossum punctatissimum (Schenck, 1853)		im Boden	Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten ist nicht feststellbar. Wenig bekannt über Charakteristika der Niststandorte (Zusammenfassung zu Westrich).		1
Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)		im Boden	Keine Bevorzugung bestimmter Bodenarten. Nester an schütter bewachsenen Stellen, auf horizontalen Flächen und auf Böschungen.		7
Lasioglossum zonulum (Smith, 1848)		im Boden	Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten ist nicht erkennbar. Nester an spärlich bewachsenen Stellen, auch in hartem Boden.		3
Megachile pyrenaica Lepelletier, 1841		oberirdisch	Die Nester werden aus Mörtel frei an Felsen, Hausmauern oder Dachvorsprüngen gebaut.		6
Megachile versicolor Smith, 1844		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, z.B. in Frassgängen in totem Holz, in selbstgenagten oder vorgefundenen Gängen markhaltiger Stengel.		2

<i>Melecta luctuosa</i> (Scopoli, 1770)	3	parasitisch	Verschiedene Anthophora-Arten. Hauptwirt ist <i>Anthophora aestivalis</i> , weitere Wirte sind <i>A. retusa</i> , <i>A. plagiata</i> und <i>A. crinipes</i> .		3
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1775)		im Boden	Nester an vegetationslosen oder schütter bewachsenen, horizontalen oder schwach geneigten Stellen. Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten zur Nestanlage ist nicht erkennbar.	Campanula	4
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)		im Boden	Eine Bevorzugung bestimmter Bodenarten ist nicht erkennbar. Nester an schütter bewachsenen Stellen ebener bis schwach geneigter Flächen.	Fabaceae	4
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793		parasitisch	<i>Andrena bimaculata</i> , <i>A. pilipes</i> , <i>A. thoracica</i> und <i>A. tibialis</i> , möglicherweise <i>A. agilissima</i>		1
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)		parasitisch	<i>Andrena cineraria</i> , <i>A. nigroaenea</i> , <i>A. nitida</i> , <i>A. thoracica</i> und <i>A. tibialis</i>		1
<i>Nomada guttulata</i> Schenck, 1861	3	parasitisch	Hauptwirt ist <i>Andrena labiata</i> , gelegentlich auch <i>A. potentillae</i> .		2
<i>Nomada marshamella</i> (Kirby, 1802)		parasitisch	verschiedene <i>Andrena</i> -Arten		3
<i>Nomada panzeri</i> Lepageletier, 1841		parasitisch	<i>Andrena flavipes</i>		1
<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798		parasitisch	<i>Andrena labialis</i> , <i>A. nigroaenea</i> und <i>A. nitida</i> , möglicherweise auch <i>A. curvungula</i>		7
<i>Osmia aurulenta</i> (Panzer, 1799)		oberirdisch	Nistet in leeren, mittelgrossen bis grossen Schneckenhäusern, bevorzugt von Weinbergschnecken.	bevorzugt Lamiaceae, Fabaceae	73
<i>Osmia bicolor</i> (Schrank, 1781)		oberirdisch	Nistet in leeren Schneckenhäusern (<i>Cepaea spec.</i> , <i>Arianta arbustorum</i> u.ä.).		7
<i>Osmia caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen verschiedenster Art.	mit Vorliebe für Fabaceae, Lamiaceae	5
<i>Osmia labialis</i> Pérez, 1879		oberirdisch		Asteraceae (Cynareen)	1
<i>Osmia leaiana</i> (Kirby, 1802)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, v.a. in Frassgängen in totem Holz, aber auch in Löchern von Steinen oder in Schilfhalmern. Besiedelt auch Nisthilfen.	Asteraceae (v.a. Cynareen und Cichoreen)	4
<i>Osmia niveata</i> (Fabricius, 1804)		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, besonders in Frassgängen in totem Holz, aber auch in Hohlräumen in Gestein. Besiedelt auch Nisthilfen.	Asteraceae (Cynareen)	3
<i>Osmia parietina</i> Curtis, 1828		oberirdisch	Nistet in vorhandenen Hohlräumen, besonders in Frassgängen in totem Holz, gelegentlich auch in verlassenen Nestern anderer Stechimmen. Besiedelt auch Nisthilfen.		1
<i>Osmia spinulosa</i> (Kirby, 1802)		oberirdisch	Nistet in leeren Schneckenhäusern. Zellwände und die Abschlusswand am Eingang des Schneckenhauses werden aus zerkauten Blättern gebaut.	Asteraceae	22
<i>Osmia xanthomelana</i> (Kirby, 1802)		oberirdisch	Nistet in dünnen Grasbüscheln oder im lockeren Genist durrer Fichten- oder Kiefernadeln, auch zwischen Graswurzeln in lockerem Erdreich u.ä.	Fabaceae (<i>Lotus corniculatus</i> , <i>Hippocrepis comosa</i>)	2
<i>Panurgus banksianus</i> (Kirby, 1802)		im Boden	Nester an vegetationsfreien oder nur schütter bewachsenen Stellen auf ebenen Flächen, z.B. Wegen oder auf mässig geneigten Böschungen. Bevorzugt Sandboden als Nistsubstrat.	Asteraceae (Cichorieen)	17
<i>Rhophitoides canus</i> (Eversmann, 1852)	1	im Boden	Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde, in unterschiedlichen Substraten.	Fabaceae (v.a. <i>Medicago</i>)	1

Sphecodes ephippius (Linnaeus, 1767)		parasitisch	Lasioglossum leucozonium, L. quadrinotatum, Halictus tumulorum, ev. auch Andrena chrysopyga.		8
Sphecodes geoffrellus (Kirby, 1802)		parasitisch	Lasioglossum morio, L. leucopus, L. nitidiusculum, vermutlich auch andere Arten dieser Gattung.		1
Sphecodes gibbus (Linnaeus, 1758)		parasitisch	Halictus rubicundus, H. quadricinctus, H. sexcinctus, möglicherweise auch H. maculatus, Andrena vaga, Colletes cunicularius		2
Sphecodes hyalinatus von Hagens, 1882		parasitisch	Lasioglossum fulvicorne, vermutlich auch L. fratellum.		2
Sphecodes monilicornis (Kirby, 1802)		parasitisch	Lasioglossum malachurum, L. calceatum, L. albipes		3
Sphecodes reticulatus Thomson, 1870	3	parasitisch	Andrena barbilabris		4
Trachusa byssina (Panzer, 1798)		im Boden	Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde.	Fabaceae (v.a. Lotus corniculatus)	8

Anhang 4: Artenliste mit Anzahl Individuen pro Obstgarten

Art	Scuol, nördl. Spital	Scuol, Sot	Sent, Nuns	Sent, südlich Dorf	Sent, Tuffera	Sent, Varclaina	Crusch	Ramosch, östl. Dorfrand
<i>Andrena carantonica</i> Pérez, 1902				1				
<i>Andrena combinata</i> (Christ, 1791)						2		
<i>Andrena fucata</i> Smith, 1847								1
<i>Andrena haemorrhoea</i> (Fabricius, 1781)					1	1		
<i>Andrena hattorfiana</i> (Fabricius, 1775)					1			
<i>Andrena humilis</i> Imhoff, 1832					1			
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)		5		1			3	1
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914		4				1	3	1
<i>Andrena nigroaenaea</i> (Kirby, 1802)							1	
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	1		1					
<i>Andrena proxima</i> (Kirby, 1802)		1	1		2			2
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)				1	1			
<i>Anthidium oblongatum</i> (Illiger, 1806)					1			1
<i>Anthidium punctatum</i> Latreille, 1809					1		1	
<i>Anthophora aestivalis</i> (Panzer, 1801)	2				1	2	1	
<i>Anthophora retusa</i> (Linnaeus, 1758)						1		1
<i>Bombus argillaceus</i> (Scopoli, 1763)				1				
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	1	1	1	1				1
<i>Bombus humilis</i> Illiger, 1806	3		1	3		1	3	2
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)								1
<i>Bombus jonellus</i> (Kirby, 1802)					1			
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)	1		1	1	1	1	2	1
<i>Bombus mesomelas</i> Gerstäcker, 1869	1			1	1			
<i>Bombus pascuorum</i> s.l. (Scopoli, 1763)		2			1	2		2
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)				1				
<i>Bombus quadricolor</i> (Lepeletier, 1832)							1	
<i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)			2	2				1
<i>Bombus rupestris</i> (Fabricius, 1793)			1					
<i>Bombus soroeensis</i> (Fabricius, 1777)	1	1	2					
<i>Bombus subterraneus</i> (Linnaeus, 1758)			1					
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	3	1	3	2		2	2	
<i>Bombus sylvestris</i> (Lepeletier, 1832)							1	
<i>Bombus terrestris</i> aggr.						1		1
<i>Ceratina cyanea</i> (Kirby, 1802)	1		1		3			1

Art	Scuol, nördl. Spital	Scuol, Sot	Sent, Nuns	Sent, südlich Dorf	Sent, Tuffera	Sent, Varclaina	Crusch	Ramosch, östl. Dorfrand
<i>Chelostoma campanularum</i> (Kirby, 1802)		2				1		
<i>Chelostoma florissomne</i> (Linnaeus, 1758)						1		1
<i>Chelostoma rapunculi</i> (Lepeletier, 1841)	1	1				2	2	1
<i>Coelioxys elongata</i> Lepeletier, 1841								1
<i>Colletes daviesanus</i> Smith, 1846		1						
<i>Colletes floralis</i> Eversmann, 1852				1				
<i>Eucera longicornis</i> (Linnaeus, 1758)				1				
<i>Halictus maculatus</i> Smith, 1848	4			1	2	12	2	1
<i>Halictus simplex</i> aggr. / <i>Halictus simplex</i> Blüthgen, 1923	3		2	1	5	2		
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus, 1758)	8	3	1	4	7	6	7	4
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758)	6	1	2	3		3	1	7
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798)	2							4
<i>Hoplitis claviventris</i> (Thomson, 1872)	1			1				
<i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802)							2	
<i>Hoplitis mitis</i> Nylander, 1852								1
<i>Hoplitis tuberculata</i> (Nylander, 1848)							1	
<i>Hoplitis villosa</i> (Schenck, 1853)			2	1				
<i>Hylaeus communis</i> Nylander, 1852		2		2				5
<i>Hylaeus confusus</i> Nylander, 1852	1	1		1		2		1
<i>Hylaeus gibbus</i> Saunders, 1850	1							
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster, 1871		1				2		3
<i>Hylaeus hyalinatus</i> Smith, 1842			1	1				
<i>Hylaeus nigritus</i> (Fabricius, 1798)				3				1
<i>Hylaeus rinki</i> (Gorski, 1852)	1					1	1	1
<i>Hylaeus sinuatus</i> (Schenck, 1853)		6					1	1
<i>Hylaeus styriacus</i> Förster, 1871						1	1	1
<i>Lasioglossum albipes</i> (Fabricius, 1781)	1							
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)				1				
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (Kirby, 1802)		3	1	4	1			
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)	2	1	1		1	1		
<i>Lasioglossum leucopus</i> (Kirby, 1802)	2		3		5		1	2
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank, 1781)	2		8	1	2	3		2
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	13	2	9	4	3	14	12	
<i>Lasioglossum nigripes</i> (Lepeletier, 1841)	1			1				1

Art	Scuol, nördl. Spital	Scuol, Sot	Sent, Nuns	Sent, südlich Dorf	Sent, Tuffera	Sent, Varclaina	Crusch	Ramosch, östl. Dorfrand
<i>Lasioglossum parvulum</i> (Schenck, 1853)			1					
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (Schenck, 1853)	1							
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby, 1802)				2	1		1	3
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith, 1848)			2					1
<i>Megachile pyrenaica</i> Lepeletier, 1841	3		1	2				
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	1						1	
<i>Melecta luctuosa</i> (Scopoli, 1770)	1				2			
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1775)		1	1				2	
<i>Melitta leporina</i> (Panzer, 1799)	1		1	2				
<i>Nomada fulvicornis</i> Fabricius, 1793								1
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby, 1802)					1			
<i>Nomada guttulata</i> Schenck, 1861	2							
<i>Nomada marshamella</i> (Kirby, 1802)	1		1		1			
<i>Nomada panzeri</i> Lepeletier, 1841							1	
<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798	2		1	1	2			1
<i>Osmia aurulenta</i> (Panzer, 1799)	14	2	10	4	17	13	9	4
<i>Osmia bicolor</i> (Schrank, 1781)	1		1		2	1	1	1
<i>Osmia caerulea</i> (Linnaeus, 1758)		1					2	2
<i>Osmia labialis</i> Pérez, 1879			1					
<i>Osmia leaiana</i> (Kirby, 1802)			2	1				1
<i>Osmia niveata</i> (Fabricius, 1804)	1							2
<i>Osmia parietina</i> Curtis, 1828							1	
<i>Osmia spinulosa</i> (Kirby, 1802)	1	2	4	5	2	5	2	1
<i>Osmia xanthomelana</i> (Kirby, 1802)					2			
<i>Panurgus banksianus</i> (Kirby, 1802)	1		2	4	3	2		5
<i>Rhopitoides canus</i> (Eversmann, 1852)							1	
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linnaeus, 1767)				1	4	1		2
<i>Sphecodes geoffrellus</i> (Kirby, 1802)			1					
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus, 1758)	2							
<i>Sphecodes hyalinatus</i> von Hagens, 1882					2			
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	1				1	1		
<i>Sphecodes reticulatus</i> Thomson, 1870		1				1	1	1
<i>Trachusa byssina</i> (Panzer, 1798)	2		2	1			2	1