

Einwohnergemeinde Zuchwil

## Naturinventar Zuchwil Aktualisierung 2008



**Bericht**

---

**Auftraggeber**

Einwohnergemeinde Zuchwil  
Vertreten durch die  
Umweltschutzkommission  
Gemeindekanzlei  
Hauptstrasse 65  
4528 Zuchwil

**Verfasser**

BSB + Partner, Ingenieure und Planer  
Leutholdstrasse 4, 4562 Biberist  
Tel. 032 671 22 22  
Fax 032 671 22 00  
E-Mail: martin.huber@bsb-partner.ch  
Martin Huber  
BSB + Partner, Ingenieure und Planer

Rev.2, 5.02.2009

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1.	Funktion und Inhalt eines kommunalen Naturinventars	5
1.2.	Bestandteile des Naturinventars	5
1.3.	Arbeitsmethode	5
1.4.	Bewertungskriterien für Hecken und Obsthochstammkulturen	6
1.4.1.	Hecken	6
1.4.2.	Bewertungskriterien Obsthochstammkultur	8
<b>2.</b>	<b>Die Fauna Zuchwils</b>	<b>10</b>
2.1.	Die Vogelwelt	10
2.2.	Weitere Tiere	10
<b>3.</b>	<b>Übersicht der aufgenommenen Objekte 2008 und ihre Entwicklung seit 1991</b>	<b>11</b>
<b>4.</b>	<b>Veränderungen seit 1991</b>	<b>21</b>
4.1.	Allgemeine Entwicklung	21
4.2.	Auswertung und Entwicklung der Hecken	22
4.2.1.	Allgemeines	22
4.2.2.	Länge und Breite	22
4.2.3.	Artenanzahl, Dornanteil, vertikaler Aufbau, Durchlässigkeit und Linienführung	23
4.2.4.	Krautgürtel und Umgebung	24
4.3.	Auswertung und Entwicklung der Obsthochstammkulturen	25
4.3.1.	Allgemeines	25
4.3.2.	Anzahl Bäume und Anzahl Bäume pro Fläche	25
4.3.3.	Anteil alter Bäume, Ausbildung der Kronenschicht, Totholz und Nutzung des Bodens	26
4.3.4.	Bodenschicht und Umgebung	27
<b>5.</b>	<b>Aufwertung der Naturobjekte</b>	<b>28</b>
5.1.	Unterhaltsverantwortlichkeit	28
5.2.	Sofortmassnahmen	28
5.3.	Lebensraumspezifische Massnahmen	28
5.3.1.	Hecken	28
5.3.2.	Hostetten	31
5.3.3.	Wiesen und Krautstreifen bei Grünflächen	31
5.3.4.	Pionierstandorte	31

5.3.5.	Feuchtgebiete	32
5.4.	Weitere Massnahmen	32
5.4.1.	Exotische Arten	32
5.4.2.	Lebensraumverbund	32
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>33</b>
<b>7.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>35</b>

## **Anhang**

Anhang 1

Anhang 2

Anhang 3

# 1. Einleitung

## 1.1. Funktion und Inhalt eines kommunalen Naturinventars

Ein Naturinventar enthält die naturnahen Objekte einer Gemeinde. Die Aktualisierung des Naturinventars Zuchwil von Herr Alex Budde (Oekofauna) vom Dezember 1991 soll folgende Fragen beantworten: Was hat sich verändert, was ist verschwunden, was wurde wieder hergestellt?

Es handelt sich um eine Momentaufnahme, eine Erfassung des IST-Zustandes, weshalb Sie nun die erste Revision des Naturinventares von 1991 in Ihren Händen halten. Erfreulicherweise konnten verschiedene neue Objekte aufgenommen werden; andere verschwanden oder wechselten ihre Gestalt. Daher soll dieser Bericht eine Hilfe dabei sein, die Veränderungen der letzten 15 Jahre in der Gemeinde Zuchwil zu erkennen und zu verstehen.

Ein Naturinventar hat keine rechtliche Verbindlichkeit oder Auswirkung, kann aber als Grundlage für die Zonenplanung, eine Ortsplanrevision oder künftige Naturschutzprojekte dienen und sollte für alle raumwirksamen Massnahmen zu Rate gezogen werden.

Die Aktualisierung des Naturinventars basiert auf den Vorgaben des Inventars von 1991. So wurden beispielsweise keine Hecken und Biotope in Privatgärten aufgenommen, weil diese nicht in der nächsten Ortsplanungsrevision berücksichtigt werden.

## 1.2. Bestandteile des Naturinventars

- **Inventarplan:** Plan mit den aufgenommenen Naturobjekten im Massstab 1:5000.
- **Objektkartei:** ein detaillierter standardisierter Beschrieb jedes einzelnen Objektes. Dabei wurde für die aktualisierten Objekte die Nummerierung des Naturinventars von 1991 übernommen. Neu aufgenommene Objekte beginnen mit der Laufnummer 100.
- **Bericht:** er enthält den Beschrieb der Methode, die Auswertung der Feldbegehung sowie die Entwicklungen seit 1991.

## 1.3. Arbeitsmethode

Es wurden die 69 bestehenden Objekte des Naturinventars von 1991 überprüft. Eine erste Auswertung zur Entwicklung erfolgte mit Hilfe der Orthophotos der Jahre 1993 und 2007. Auf diese Weise konnten erste Unterschiede und Veränderungen festgestellt werden. Dies ermöglichte eine gezielte Feldbegehung. Weiter wurden anhand der Orthophotos weitere mögliche Objekte für die Aufnahme in das Naturinventar ausgewählt. Die Feldbegehung erfolgte Ende April bis Mitte Mai während rund 10 Felddagen. Jedes bestehende Objekt auf dem Gemeindegebiet wurde mit Hilfe der Feldformulare aufgenommen und dokumentiert.

Zum direkten Vergleich für die Entwicklung zwischen 1991 und 2008 wurde die Nummerierung der Objekte aus dem Jahr 1991 beibehalten, neu aufgenommene Objekte beginnen mit 100.

## 1.4. Bewertungskriterien für Hecken und Obsthochstammkulturen

Die Bewertungskriterien für Hecken und Obsthochstammkulturen konnten aus dem Naturinventar von 1991 übernommen werden.

### 1.4.1. Hecken

#### Heckenlänge

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Mehr als 20 m lang.
Bedingt naturnah (2)	Zwischen 5 und 20 m lang.
Wenig naturnah (1)	Weniger als 5 m lang

#### Heckenbreite

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Mehrreihige Hecke
Bedingt naturnah (2)	Echt zweireihige Hecke (nicht nur versetzt)
Wenig naturnah (1)	Einreihige Hecke

#### Artenzahl

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Mehr als 10 verschiedene Gehölzarten (nur einheimische, Sträucher und Bäume)
Bedingt naturnah (2)	Zwischen 5 und 10 Gehölzarten
Wenig naturnah (1)	Weniger als 5 Gehölzarten

#### Dornenanteil

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Anteil der Dornsträucher macht mehr als 25% der Heckenlänge aus.
Bedingt naturnah (2)	Es sind Dornsträucher vorhanden.
Wenig naturnah (1)	Es sind keine Dornsträucher vorhanden.

#### Vertikaler Aufbau

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Alle Schichten sind ausgeprägt vorhanden.
Bedingt naturnah (2)	Einzelne Schichten sind teilweise vorhanden.
Wenig naturnah (1)	Einzelne Schichten sind nicht vorhanden.

### **Durchlässigkeit**

#### **Bewertung**

Naturnah (3)

Bedingt naturnah (2)

Wenig naturnah (1)

#### **Bedingung**

Dicht, man kann nicht hindurch sehen.

An einigen Orten lichtdurchlässige Stellen.

Lockere Hecke, vielfach sichtdurchlässig und durchblickbar.

### **Linienführung**

#### **Bewertung**

Naturnah (3)

Bedingt naturnah (2)

Wenig naturnah (1)

#### **Bedingung**

Heckenverlauf gewunden, in den Innenwinkeln verschiedenartige Nischen.

Heckenverlauf zeigt nur schwache oder eine einzige deutliche Richtungsänderung.

Heckenverlauf ist geradlinig.

### **Krautstreifen**

#### **Bewertung**

Naturnah (3)

Bedingt naturnah (2)

Wenig naturnah (1)

#### **Bedingung**

Krautstreifen ist beidseitig vorhanden und mindestens 1- 2 m breit.

Krautstreifen ist einseitig oder teilweise beidseitig vorhanden.

Krautstreifen ist nicht bzw. nur teilweise ausgebildet.

### **Umgebung**

#### **Bewertung**

Naturnah (3)

Bedingt naturnah (2)

Wenig naturnah (1)

#### **Bedingung**

Ein naturnaher Lebensraum liegt angrenzend.

Ein nächstgelegener naturnaher Lebensraum liegt weniger als 100 m entfernt.

Ein nächstgelegener naturnaher Lebensraum liegt über 100 m entfernt. (Das aufgenommene Objekt ist isoliert)

[1] siehe S. 35

## 1.4.2. Bewertungskriterien Obsthochstammkultur

### Anzahl

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Mehr als 50 Obstbäume
Bedingt naturnah (2)	Zwischen 16 und 49 Obstbäumen
Wenig naturnah (1)	Zwischen 5 und 15 Obstbäumen

### Anzahl Bäume pro Fläche

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Durchschnittliche Fläche pro Baum beträgt bis 1.4 a.
Bedingt naturnah (2)	Durchschnittliche Fläche pro Baum beträgt zwischen 1.4 und 4 a.
Wenig naturnah (1)	Mehr als 4 a pro Baum.

### Anteil alter Bäume

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Der Anteil alter Bäume beträgt über 2/3 des Baumbestandes.
Bedingt naturnah (2)	Der Anteil alter Bäume beträgt zwischen 1/3 und 2/3 des Baumbestandes.
Wenig naturnah (1)	Der Anteil alter Bäume beträgt weniger als 1/3 des Baumbestandes.

### Ausbildung der Kronenschicht

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Die Kronen der Obstbäume berühren sich und bilden ein dichtes Dach.
Bedingt naturnah (2)	Die Kronen einiger Obstbäume berühren sich, es bestehen Lücken im Kronendach.
Wenig naturnah (1)	Die Obstbäume stehen so weit auseinander, dass sich die Kronen nicht oder nur stellenweise berühren.

### Totholz

<b>Bewertung</b>	<b>Bedingung</b>
Naturnah (3)	Einzelne absterbende oder stehengelassene Bäume sind vorhanden.
Bedingt naturnah (2)	An Bäumen finden sich tote Äste und Zweige.
Wenig naturnah (1)	Es sind keine absterbenden Teile feststellbar.



### **Nutzung des Bodens**

#### **Bewertung**

#### **Bedingung**

Naturnah (3)	Die Schicht unter den Bäumen wird extensiv als Heumatte genutzt.
Bedingt naturnah (2)	Extensive Weide (Schafe) oder intensive Schnittwiese
Wenig naturnah (1)	Intensiv beweidet (Kühe) oder als Fruchtfolgefläche bewirtschaftet

### **Bodenschicht**

#### **Bewertung**

#### **Bedingung**

Naturnah (3)	Im Obstgarten sind eine oder mehrere Strauchgruppen vorhanden.
Bedingt naturnah (2)	Hochstaudenfluren (z. B. Brennnesseln) sind vorhanden.
Wenig naturnah (1)	Es sind weder Sträucher noch Stauden in der Bodenschicht vorhanden.

### **Umgebung**

#### **Bewertung**

#### **Bedingung**

Naturnah (3)	Ein naturnaher Lebensraum liegt unmittelbar angrenzend.
Bedingt naturnah (2)	Der nächstgelegene naturnahe Lebensraum ist weniger als 100 m entfernt.
Wenig naturnah (1)	Der nächstgelegene naturnahe Lebensraum ist mehr als 100 m entfernt.

[1] siehe S. 35

## 2. Die Fauna Zuchwils

### 2.1. Die Vogelwelt

Gemäss der Nistkastenkontrolle des Natur- und Vogelschutzvereins Zuchwil konnten die folgenden beiden potentiell gefährdeten Vogelarten festgestellt werden: Der Gartenrotschwanz und der Turmfalke (siehe Anhang 3).

Der Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*) brütete 2007 im Birchi Nord. Er ist in Parkanlagen, Gärten, Obstkulturen, lockeren Gehölzen und am Waldrand beheimatet. Der Höhlenbrüter erleidet seit den 60er Jahren einen Bestandesrückgang, vermutlich aufgrund einer Dürreperiode in der Sahelzone, seinem Überwinterungsgebiet.

Der Vogel des Jahres 2008, der Turmfalke (*Falco tinnunculus*), brütete 2007 im Emmenspitz. Er bevorzugt Lebensräume mit offenen Flächen und Nistmöglichkeiten (Felsnischen, Gebäude, Bäume, oder eigene Nistkästen). Ebenfalls seit den 60er Jahren sinkt sein Bestand aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft; weil weniger Beutetiere und bejagbare Flächen zur Verfügung stehen.

### 2.2. Weitere Tiere

Gemäss den Angaben der Umweltschutzkommission wurden in Zuchwil folgende Tiere beobachtet: Igel und Marder, Fledermäuse, Blindschleichen und Feuersalamander.

### 3. Übersicht der aufgenommenen Objekte 2008 und ihre Entwicklung seit 1991

Objekt-Nr.	Objektname	Lebensraum (1991)	Lebensraum (2008)	Entwicklung zwischen 1991 und 2008
1	Wiesenstreifen mit Brombeergestrüpp/Hecke	Hecke, Gebüsch	Hecke, Feldgehölz, grosser Teil Wiese, Wiesenbord, Einzelbaum	Die Hecke wurde vor den Parzellen 1127- 1130 vollständig gerodet. An dieser Stelle entstand ein Wiesenbord. Ein Rest der Hecke blieb hinter den Parzellen 1123 und 1131 bestehen.
2	Einseitige Eschenallee an der Bleichenbergstrasse	Allee, Wiese	Allee, Wiese, Kraut-/Staudenstreifen	Eschen statt Vogelbeerbaum. Artenreicher Streifen.
3	Entenweiher im Birchi	Wald, stehendes Gewässer	Wald, Krautstreifen, Schilfstellen, stehendes Gewässer	Das Gebüsch entlang des Teiches wurde zurück geschnitten; an dieser Stelle ist ein Krautstreifen.
4	Feldgehölz bei Schibli AG (heute Hazuba Uhren- und Schmuckfabrik)	Feldgehölz, Hecke	Feldgehölz, Hecke	Das Gehölz wurde kleiner und erstreckt sich nur noch bis zur Grenze der Parzelle 1554.
5	Nichtüberbautes Grundstück	Hecke, Ruderalfläche	Wurde nicht mehr aufgenommen.	Besteht nicht mehr. Das Grundstück wurde überbaut.
6	Kirschbaum an Wiesenbord	Einzelbaum	Einzelbaum, Wiese	Unverändert.
7	Trockenmauer an westexponiertem Hang	Gebüsch, Trockenmauer	Gebüsch, Trockenmauer	Auf der Trockenmauer wachsen weniger Gebüsche, dafür mehr Polsterstauden. Ansonsten unverändert.
8	Baumhecke hinter Mehrfamilienhaus zwischen Lindenweg und Eichenweg	Hecke	Hecke	Unverändert.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
9	Naturhecke auf Erdwall	Hecke	Hecke	Die Hecke ist stärker in die Höhe gewachsen.
10	Heckenstreifen zwischen Hauptstrasse und Rainstrasse	Feldgehölz, Gebüsch, Wiese	Hecke, Feldgehölz, Wiese	Unverändert. In der Umgebung wurde auf der Parzelle 468 der Heckenteil vor dem Haus in Rasen umgewandelt.
11	Nichtüberbautes Grundstück an der Hauptstrasse mit magerer Pioniergesellschaft	Hecke, Pionierstandort	Gebüsch, Pionierstandort, Ruderalfläche	Die vordere Hecke wurde abgeholzt und ca. 50% der offenen Fläche überbaut. Die Artenvielfalt hat abgenommen.
12	Aareuferhecke	Hecke, fließendes Gewässer	Hecke, fließendes Gewässer	Unverändert. Beim Sportplatz hat sich die Hecke leicht ausgebreitet.
13	Hecke beim Pump haus	Hecke	Hecke	Die Hecke wurde artenreicher, ansonsten ist sie unverändert.
14	Niedere Baumhecke mit Wiese	Hecke	Hecke	Die Hecke blieb unverändert, in der Umgebung wurden verschiedene Gebüschgruppen entfernt.
15	Allee in der Dorfackerstrasse	Hecke	Allee	Unverändert.
16	Unüberbaute Parzelle	Obsthochstammkultur (Hostett)	Einzelbaum, Ruderalfläche, Pionierstandort, Schutthalde	Die Hostett wurde abgeholzt, das Bauernhaus abgerissen. Seither liegt die Fläche brach.
17	Vernachlässigter Obstgarten	Hostett, Schlag	Hostett, Wiese	Die Fläche des Obstgartens hat um ca. 50% abgenommen.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
18	Obstgarten	Hostett	Hostett, Wiese	Der Baumbestand hat abgenommen.
19	4 alte Obstbäume, allein stehend	Einzelbaum	Nicht mehr neu aufgenommen.	Die Bäume wurden abgeholzt, das Grundstück mit drei Häusern überbaut.
20	Obstgarten	Hostett	Hostett, 3 Einzelbäume	Der Obstgarten wurde überbaut. Es sind 3 Obstbäume vorhanden.
21	Begegnungsplatz auf dem Schulareal	Hecke, Wiese, Pionierstandort	Hecke, Pionierstandort	Die Hecke wurde mit dem Bau der Velounterstände in zwei Hälften geteilt. Die Verbindung zu Objekt 22 besteht nicht mehr.
22	Naturhecke auf Schulareal Zelgli	Hecke	Hecke, Gebüsch, Schilfstellen, stehendes Gewässer	Im hinteren Teil der Hecke wurde ein Weiher mit Schilfstellen angelegt.
23	Obstgarten am Postweg	Hostett, Wiese	Hostett, Wiese	Die Anzahl der Bäume und die Fläche haben abgenommen.
24	Obstgarten in der Hofstatt	Hostett, Weide	Hostett, Wiese	Unverändert.
25	Grünstreifen entlang Luzernerstrasse	Krautstreifen	Ruderalfläche, Pionierstandort, Krautstreifen	Bau eines Veloweges entlang der Luzernerstrasse. Die Artenvielfalt der Krautstreifen hat abgenommen.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
26	Autobahnböschung	Hecke, Wiese	Hecke, Gebüsch, Wiesenbord	Bis zur Autobahnbrücke ziemlich unverändert. In den Doppelkreisen bei der Ausfahrt nahm der Heckenanteil zugunsten der Wiesen ab. Ab den Doppelkreisen Zunahme von Wiesen.
27	Wiesenstreifen mit Hecke zwischen Feuerwehrmagazin und Autobahn	Wiese	Gebüsch, Hecke, Wiese, Wiesenbord	Die Fläche der Wiese hat abgenommen, da ein versiegelter Platz geschaffen wurde. Gegen die Autobahnböschung hin wurde eine Hecke gepflanzt.
28	„N5- Areal“	Hecke, Gebüsch, Wald, Wiese, Schlag, periodisch wasserführende Gewässer, Pionierstandort	Stehendes Gewässer, Wiese, Gebüsch, Schilfstellen, Pionierstandort.	Der ursprüngliche Lebensraum verschwand beim Bau der N 5. Eine Ersatzmassnahme wurde getroffen.
29	Neugepflanzte Naturhecke	Hecke	Hecke	Die Hecke ist aufgewachsen und hat sich verdichtet.
30	Feuchte Krautstreifen mit kleinen Nassstellen	Gewässer	Krautstreifen	Der Krautstreifen wurde grösstenteils zu einem Trampelpfad. Das Gewässer besteht nicht mehr.
31	Halboffene Waldlichtung	Wald, Hecke, Wiese	Waldrand, Wald	Die Wiese ist überwachsen und mit jungen Ahornen bepflanzt. Die Hecke bildet nun den Waldrand.
32	Hecke aus Wald	Hecke, Gewässer	Hecke, stehendes und fliessendes Gewässer	Unverändert.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
33	Gebüschhecke entlang Feldweg	Gebüsch	Gebüsch, Niederhecke	Die Hecke hat sich in der Länge um mehr als 50% verringert.
34	Hecke bei unversiegeltem Parkplatz, Parkplatz bei Jagdschiessstand	Hecke	Hecke, Kiesplatz	Unverändert. Die Qualität hat stark abgenommen.
35	Gebüsch an Magazingebäude	Hecke, Gebüsch	Wurde nicht mehr aufgenommen.	Besteht nicht mehr, überbaut.
36	2 Pappeln vor Schützenhaus	Einzelbaum	Wurde nicht mehr aufgenommen.	Bestehen nicht mehr, abgeholzt.
37	Feuchter Streifen bei Scheibenstand	Schlagflora, Röhricht	Wiese, Schilfstellen, Schlagflora	Unverändert.
38	Waldrandvorsprung	Gebüsch	Weide, Wiese	Der Waldrandvorsprung wurde mit Ausnahme einzelner Bäume abgeholzt und wird nun als Wiese/ Weide genutzt.
39	Obstgarten	Hostett	Hostett	Der Obstgarten hat um zwei Bäume abgenommen. Der Wald wurde abgeholzt und die Fläche wird nun als Erholungsraum und Weide genutzt.
40	Gepflanzte Naturhecke entlang Wald	Hecke	Waldrand.	Besteht nicht mehr als einzelner Lebensraum und wurde deshalb nicht mehr neu aufgenommen
41	Grünstreifen bei Velounterführung	Hecke, Krautstreifen	Wurde nicht mehr neu aufgenommen.	Besteht nicht mehr. Wurde überbaut.
42	Wiesenstreifen entlang Bahnlinie	Wiese, Gebüsch	Wiese, Wiesenbord, Gebüsch	Unverändert.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
43	Heckenstück bei Zweirad- und Fussgänger Unterführung	Hecke, Schlag	Hecke	Die Hecke besteht noch links.
44	Gepflanzte Hecke an Strassenunterführung, mehrere Heckenstücke	Hecke, Gebüsch	Hecke	Unverändert. Es wurden weitere Heckenflächen zum Objekt hinzugefügt.
45	Bahnböschung	Niederhecke, Wiese	Gebüsch, Wiese, Krautstreifen	Es gibt keine Hecke an der Velounterführung bei der Bahnböschung mehr. Es wurden Büsche entlang des Zaunes abgeholzt.
46	Weide entlang Bahnlinie	Weide, Einzelbaum	Gebüsch, Wiese, Weide	In der Weide wurde Gebüsch bzw. eine einreihige Hecke angepflanzt.
47	Schafweide auf Industriegelände	Weide	Wiese, Weide	Die Fläche wurde stellenweise neu angesät. Hinter dem Gebäude hat sich der Wiesenstreifen verschmälert.
48	Gepflanzte Naturhecke auf Trockenmauer	Hecke, Trockenmauer	Hecke, Einzelbaum, Wiese, Pionierstandort, Kiesplatz, Trockenmauer	Die Hecke ist aufgewachsen und hat sich verdichtet.
49	einseitige Föhrenallee	Allee, Wiese	Allee, Wiese, Krautstreifen	Die heutige Spitzahornallee ersetzt eine Föhrenallee. Nebenan wurde ein Radweg gebaut.
50	Verwilderte Gebüschgruppe	Gebüsch	Hecke, Einzelbaum, Ruderalfläche, Pionierstandort, Industriebrache	Unverändert.



<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
51	Reich strukturierte Gebüschlandschaft	Gebüsch, Ruderalfläche, stehendes Gewässer	Hecke, Wiese, Ruderalfläche, Schilfstellen, Feuchtstelle, Industriebrache	Die Gebüschgruppe wurde entlang des ehemaligen Weges um ca. 50% verkleinert. An dieser Stelle liegt nun eine Industriebrache. Man findet kein Gewässer mehr. Die gesamte naturnahe Fläche blieb erhalten, es fand eine Teilumwandlung der Lebensräume statt.
52	Hecke hinter FC-Gebäude	Hecke	Feldgehölz, Hecke	Der vordere Teil der Hecke wurde abgeholzt und der Platz mit Rasen bedeckt.
53	Krautstreifen an unversiegeltem Feldweg	Wiese	Krautstreifen	Der Krautstreifen wurde gemäht und ist artenärmer geworden.
54	Neugepflanzte Allee	Allee	Allee	Das angrenzende Land wurde überbaut und die Alleebäume in die Gärten integriert. Im hinteren Teil des Quartiers wurde die Allee erweitert.
55	Obstgarten	Hostett	Obsthochstammkultur, Einzelbäume	Die Anzahl der Bäume und die Fläche des einstigen Obstgartens haben um 50% abgenommen. Es handelt sich um 3 einzelne Obstbäume.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
56	Robinsonspielplatz	Hecke, Gebüsch, Wiese, Einzelbaum, Ruderalfläche	Hecke, Feldgehölz, Wiese, Pionierstandort, Kiesplatz, Ruderalfläche, Waldrand	Unverändert.
57	Kinderspielplatz am Waldrand	Wiese, Einzelbaum	Einzelbaum, Wiese, Waldrand	Unverändert.
58	Obstgarten	Hostett, Wiese	Hostett, Wiese, Hecke	Der Baumbestand hat um 2 Bäume abgenommen.
59	Obstbaumallee	Allee, Obsthochstammkultur	Einseitige Allee, Ackerrandstreifen	Ersetzt die alte Obstbaumallee, diese war an Gitterrost erkrankt.
60	Eindrucksvoller Obstgarten	Hostett, Wiese, Weide	Hostett, Wiese	Bäume wurden zu Gunsten von Ackerland entfernt, alte absterbende Bäume wurden durch junge ersetzt.
61	Breiter Heckenstreifen	Hecke	Hecke	Auf der Landwirtschaftsseite wurde eine Bahnstrecke erbaut. Die Hecke wurde durch den Bau zerschnitten, stellenweise wurde sie neu angepflanzt.
62	Naturhecke mit Biotop in Privatgarten	Hecke, stehendes Gewässer	Wurde nicht mehr neu aufgenommen.	Der Weiher besteht noch, aber die Hecke wurde in eine Blumenrabatte umgewandelt.
63	Langer Wiesenstreifen entlang Bahn	Wiese, Einzelbaum	Wiese, Ackerlandstreifen	Die Einzelbäume wurden gefällt.
64	Naturhecke vor Asylantenheim	Hecke	Hecke, Einzelbaum, Weide	Die Hecke wurde stark zurück geschnitten.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
65	Mächtige Baumhecke	Hecke	Einzelbaum, Wiese	Die Hecke wurde bis auf eine Baumgruppe von 5 Bäumen vollständig abgeholzt.
66	Areal städt. Gaswerk	Feldgehölz, Hecke, Gebüsch, Wiese, Weide, Einzelbaum, feuchte Stelle	Feldgehölz, Hecke, Einzelbaum, Wiese, Weide, Pionierstandort, Ruderalfläche, Kiesplatz	Es gibt keine Schilfstelle mehr. Die Hecke wurde ausgedünnt und eine Weide geschaffen.
67	Reihe hoher Pappeln	Allee	Einzelbaum, Krautstreifen	4 Pappeln auf der Strasse in Richtung Bahnhof Solothurn wurden abgeholzt. Die Grünfläche wurde etwas einheimischer gestaltet.
68a	Schachenweiher	Stehendes Gewässer	Stehendes Gewässer	Es wurde zum ersten Mal ein Objektblatt erhoben.
68b	Feuchtstelle im Wald an der Emme		Feuchtstelle/ offene Fläche im Wald	Neu aufgenommen
69	Obstgarten im oberen Emmenholz	Hostett	Hostett, Wiese	Der Baumbestand hat um ca. 15 Bäume abgenommen, ein Teil der Bäume wurde zugunsten von Ackerland gefällt.
101	Hecke bei Schützenhaus an der Waldeggstrasse	Hecke	Feldgehölz, Hecke	Neu aufgenommen, bestand im Jahr 1991 schon.
102	Linden-/Erlenallee Waldeggstrasse		Allee	Neupflanzung.
103	Hecke bei Mehrfamilienhaussiedlung Hofstatt		Hecke	Neu aufgenommen.
104	Hecke bei Schulhaus (Velounterstände)	Hecke	Hecke, Pionierstandort	Als eigenes Objekt neu aufgenommen. War Bestandteil von Objekt 21.

<b>Objekt-Nr.</b>	<b>Objektname</b>	<b>Lebensraum (1991)</b>	<b>Lebensraum (2008)</b>	<b>Entwicklung zwischen 1991 und 2008</b>
105	Hecke an der Hauptstrasse		Hecke	Neupflanzung
106	Obstgarten		Hostett, Wiese	Neu aufgenommen.
107	Allee an der Dorfackerstrasse		Allee	Vermutlich eine Neupflanzung.
108	Hecke bei Sportplatz		Hecke	Neu aufgenommen.
109	Hecke am Narzissenweg bei Mehrfamilienhaus und Kindergarten		Hecke, Gebüsch	Neu aufgenommen.
110	Obstgarten		Hostett	Neu aufgenommen.
111	Krautstreifen entlang der Luterbachstrasse		Krautstreifen, Ackerlandstreifen	Neu aufgenommen.
112	Hecke	Hecke, Feldgehölz	Hecke, Feldgehölz	Neu aufgenommen, das Objekt selbst ist gemäss Orthophoto unverändert.
113	Hecke beim Sportplatz/ am Lerchenweg beim Spielplatz	Hecke, Gebüschgruppe	Hecke, Wiesebord, Pionierstandort, Kiesplatz	Neu aufgenommen. Die Hecke scheint sich ausgedehnt zu haben.
114	Hecke an der Luterbachstrasse		Hecke, Feldgehölz, Wiesenbord	Neupflanzung.
115	Hecke hinter Mehrfamilienhaus an der Haldestrasse	Hecke	Hecke, Wiesenbord	Der Nadelbaumanteil an der Hecke war höher; Bestand ansonsten unverändert.
116	Hecke hinter der Bahnlinie	Hecke	Hecke	Neu aufgenommen.
117	Eschenhecke	Feldgehölz, Hecke	Feldgehölz, Hecke	Neu aufgenommen. Bestand 1991, hat sich nach Auswertung der Orthophotos seither nicht mehr verändert.

## 4. Veränderungen seit 1991

### 4.1. Allgemeine Entwicklung

Es konnten 17 neue Objekte aufgenommen werden. Diese wurden teilweise neu gepflanzt oder bestanden schon, wurden aber nun mit der Revision des Inventares neu aufgenommen. 6 Objekte existieren nicht mehr, einige davon wurden abgeholzt und überbaut. Allgemein ist eine starke Abnahme der Quantität und Qualität zu verzeichnen. Es gibt jedoch auch Objekte, welche eine leichte Aufwertung erfahren haben.

Neu wurden die Industriebrachen und Ruderalflächen auf dem Inventarplan eingezeichnet. Sie treten meist in Verbindung mit einem weiteren Lebensraum auf. Es handelt sich um Ruderalflächen die meist anthropogenen Ursprung haben. Mit Ausnahme von Objekt 28 sind dies unüberbaute Grundstücke (Objekte 11 und 16), Industriebrachen (Objekte 50, 51 und 66), Trockenmauern (Objekte 7 und 48) und vor allem Kiesplätze, unversiegelte Parkplätze und Wege, sowie Wegränder.

Bei letzteren handelt es sich oft um kleine Flächen in Begleitung von Hecken und Alleen, auf denen sich die Pioniervegetation mit der Vegetation des Krautstreifens vermischt und daher oft unauffällig ist. Aus diesem Grund ist ihnen bei allfälliger Versiegelung von Strassen und Plätzen besondere Aufmerksamkeit zu schenken, damit sie nicht „vergessen“ werden. Oft bietet sich bei Überbauungen und Baustellen die Möglichkeit kleinere Standorte der natürlichen Sukzession zu überlassen.

Artenreiche Wiesen und Weiden sowie Krautstreifen finden sich in Zuchwil als Wiesenborde und Krautstreifen entlang der Bahn und den Strassen, einzige Ausnahme sind die Objekte 16, 47 und Teile von 66, also jene Orte, die für die Landwirtschaft und den Ackerbau uninteressant sind. Ein grosser Teil der Wiesen Zuchwils sind Ansaatwiesen als ökologische Ausgleichsflächen; diese wurden nicht ins Naturinventar aufgenommen, da die Artenvielfalt gering ist.

Bis auf wenige Ausnahmen hat die Artenvielfalt der Wiesen und Krautstreifen abgenommen, neue Wiesenflächen entstanden an der Stelle von Hecken und Gebüschflächen (oft als Weide genutzt), oder als Ersatzmassnahmen beim Bau der Autobahn.

Man findet auch Magerwiesen in Zuchwil; besonders zu erwähnen ist Objekt 1 sowie Teile von den Objekten 42 und 63.

Mit den Objekten 3, 22 und 68a konnten in Zuchwil wenige Feuchtbiootope festgestellt werden. Die angrenzenden Schilfstellen gingen tendenziell zurück. Stellen mit feuchtem Boden finden sich bei Objekt 28 (ein technisches Bauwerk der A 5, bei welchem der Boden vernässt wird) und bei Objekt 51. Bei Objekt 68b finden sich einzelne Nässezeiger.

Es entstanden mehrere neue Alleen, die meist mit einheimischen Bäumen bestechen. Ältere Alleen wurden durch jüngere ersetzt, wie bei Objekt 49 und 59. Ausser bei Objekt 67 wurden alle Alleen ersetzt oder bestehen noch. Die meisten Alleen weisen einen Krautstreifen auf oder stehen auf einem Ackerrandstreifen. Diese Streifen können artenreich sein, wie bei den Objekten 2 und 45. Viele sind unterbrochen und stellenweise versiegelt. Vereinzelt findet man Baumscheiben.

Entlang der N5 finden sich wertvolle Magerwiesen und Heckenlandschaften. Die Objekte 26, 28 und Teile von 27 entstanden beim Bau der Autobahn. Objekt 28 ist eine Ersatzmassnahme für einen ehemals wertvollen Lebensraum. Die entstandenen Lebensräume haben für Kleintiere und Pflanzen wertvolle Vernetzungsfunktion.

## 4.2. Auswertung und Entwicklung der Hecken

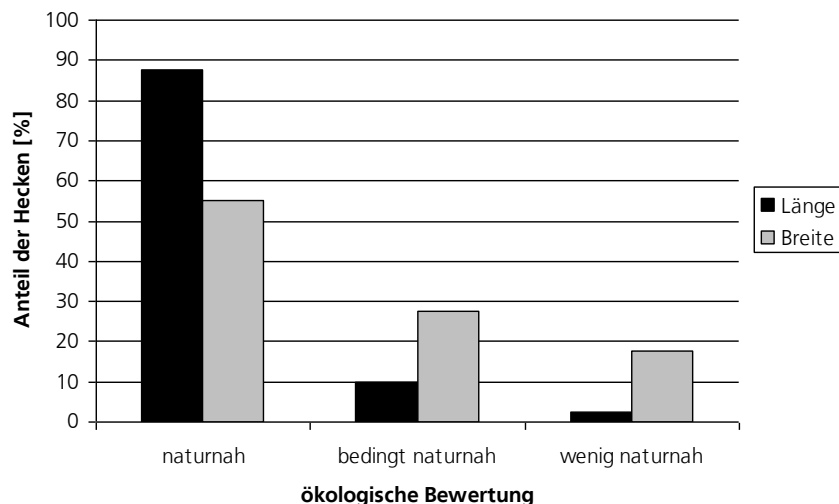
### 4.2.1. Allgemeines

Von den neu aufgenommenen Objekten sind 70% Hecken oder Feldgehölze. Einige davon wurden in den letzten Jahren neu gepflanzt, andere fanden das erste Mal Aufnahme ins Naturinventar. Mit knapp 50% bilden die Hecken den häufigsten Lebensraum Zuchwils. Es ist zu beobachten, dass verschiedene Wiesenstreifen auf Kosten von Hecken entstanden sind und die älteren Objekte an Fläche verloren haben. Wertvolle Gebüschlandschaften wie bei den Objekten 1, 28, 51 und 66, wurden teilweise um über 50% verkleinert, oder verschwanden ganz (Objekt 28). Die neu aufgenommenen Hecken sind grösstenteils angepflanzt und können den Verlust dieser Objekte nur bedingt kompensieren.

Zwei weitere Hecken bilden nun einen Waldrand.

Die Umgebungsqualität der Hecken hat generell abgenommen.

### 4.2.2. Länge und Breite



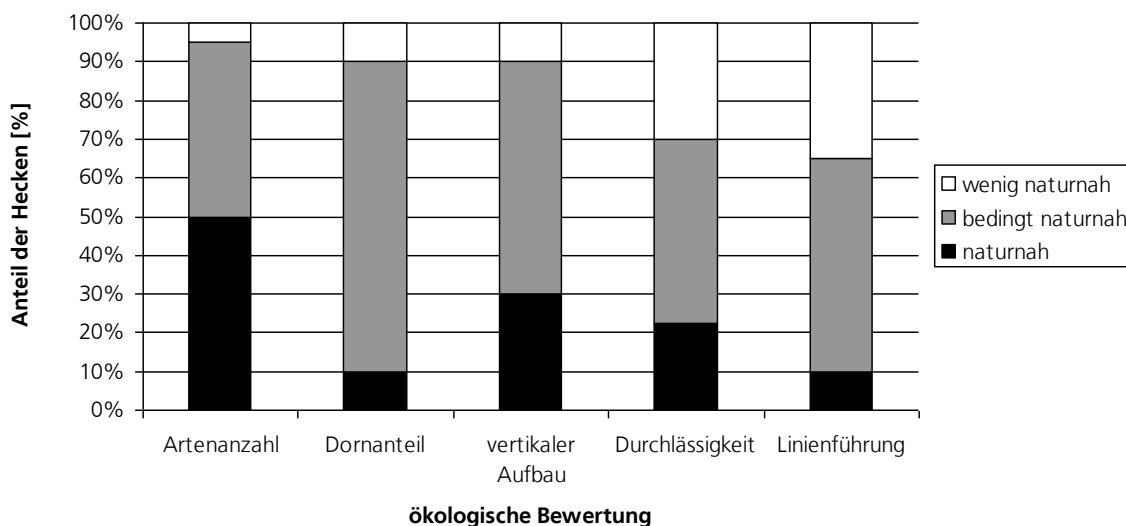
88% aller Hecken weisen eine Länge von mehr als 20 m auf und gelten somit als natürlich. Im Vergleich zu 1991 hat sich dieser Wert um ca. 6% verschlechtert. Es konnte damals keine Hecke mit naturferner Länge (weniger als 5 m) festgestellt werden. Allerdings mögen solche Hecken auch 1991 bestanden haben, aufgrund ihrer Kürze jedoch nicht als Naturobjekte aufgenommen worden sein.

Hierbei ist zu beachten, dass Objekt 51 mit einer langen Hecke nicht in der Bewertung berücksichtigt werden konnte, da es nicht zugänglich war. Zu erwähnen ist jedoch auch die Zerstörung des alten Lebensraumes von Objekt 28, sowie die Abnahme der Heckenlänge von Objekt 26 und die Erstellung von verschiedenen Wiesenstreifen, bei der ein Teil der Hecken gerodet wurde.

Eine grössere Streuung findet sich bei der Breite der Hecken. Mit 55% ist die Mehrheit der Hecken naturnah, was eine leichte Verbesserung gegenüber 1991 bedeutet. Wie damals ist der Anteil der einreihigen Hecken mit 17.5% relativ hoch. Generell hat sich die Breite der Hecken leicht verbessert, es sollten jedoch weitere Massnahmen getroffen werden, um die Breite der bedingt naturnahen und naturfernen Hecken zu verbessern. Bei ca. 7 Hecken besteht grosser Aufwertungsbedarf. Eine mögliche Erklärung für diese Situation ist, dass die

meisten Hecken auf einer Seite an eine Strasse, die Bahn oder Privatgrundstücke grenzen; zudem wurde in ihrer Breite der Krautgürtel nicht mitberücksichtigt, für diesen sind zusätzlich auf jeder Heckenseite 1- 2 m mit einzuplanen.

### 4.2.3. Artenanzahl, Dornanteil, vertikaler Aufbau, Durchlässigkeit und Linienführung



Zuchwils Hecken sind mässig bis sehr artenreich. Lediglich 5% der Hecken bestehen aus weniger als 5 Gehölzarten. In dieser Kategorie konnte erfreulicherweise eine Verbesserung von jeweils 6% erreicht werden. Positiv wirken sich die neugepflanzten, oft artenreichen Hecken aus. Diese Entwicklung sollte weiter gefördert werden. Es finden sich in einem grossen Anteil der Hecken verschiedene Exoten (Ziersträucher und **invasive Neophyten**); letztere sind sofort, erstere mittelfristig zu entfernen und zu ersetzen.

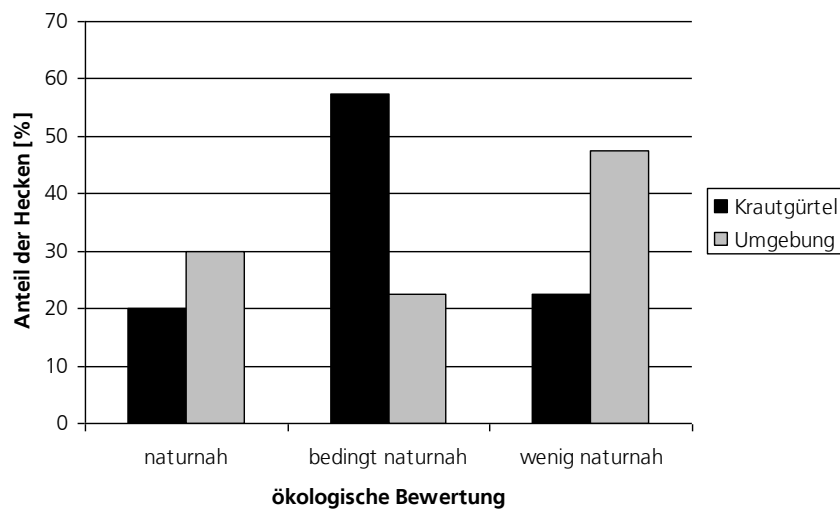
Nur 4 der 40 Hecken besitzen einen Dornanteil, welcher mehr als 25% ihrer Länge ausmacht, was dem relativen Verhältnis im Jahr 1991 entspricht. Vielfach wachsen in den Hecken Dornsträucher wie Brombeeren, Schwarz- und Weissdorn; oft konnten diese jedoch nur einzeln und isoliert festgestellt werden. 4 Hecken enthalten überhaupt keine Dornsträucher. Durch die Erhöhung ihres Dornanteiles könnten die Hecken erheblich aufgewertet werden, auch bei Hecken der Kategorie zwei (bedingt naturnah) bewegt sich der Dornanteil oft an der unteren Grenze. Der Anteil der Hecken mit Dornsträucher hat sich im Vergleich zu 1991 verbessert.

30% aller Hecken besitzen einen naturnahen vertikalen Aufbau, womit eine Verbesserung von 6% gegenüber 1991 erreicht werden konnte. Bei weiteren 60% konnte ein bedingt naturnaher Aufbau festgestellt werden, was eine deutliche Verbesserung im Vergleich zu 1991 bedeutet.

Was die Durchlässigkeit betrifft kann die Mehrheit der Hecken in Kategorie zwei (bedingt naturnah) eingestuft werden. Es sind jedoch nur 23% naturnah, eine deutliche Verschlechterung gegenüber 1991, als die Hälfte aller Hecken als naturnah galt. 30% aller Hecken sind licht; auch dieser Wert hat zugenommen. Die oben genannten Verbesserungen die Breite und den Dornanteil betreffend würden auch die Durchlässigkeit vermindern, d.h. die Hecken qualitativ verbessern.

Nur 4 Hecken besitzen eine naturnahe Linienführung, d.h. sie sind gewunden und enthalten verschiedene Nischen. 55% gelten als bedingt naturnah und 35% verlaufen geradlinig. In der Entwicklung der letzten 17 Jahre ergaben sich keine deutlichen Veränderungen. Die Linienführung sollte bei den naturfernen und bedingt naturnahen Hecken nach Möglichkeit abwechslungsreicher gestaltet werden. Bei den meisten neugepflanzten Hecken konnte erfreulicherweise eine naturnahere Linienführung festgestellt werden.

#### 4.2.4. Krautgürtel und Umgebung



Krautgürtel: Nur 20 % aller Hecken verfügen über einen beidseitigen Krautstreifen, bei der Mehrheit ist er einseitig oder unterbrochen auf beiden Seiten vorhanden. Oft handelt es sich dabei um einen schmalen gehölzfreien Streifen zwischen Hecke und Strasse. Der Anteil der Hecken mit Krautstreifen hat gegenüber 1991 von 91% auf 77% abgenommen. Dort wo er überhaupt vorhanden ist, erreicht der Saum vielfach keine 2 m Breite, ist artenarm und wird gemäht. Dies obwohl an vielen Orten Platz vorhanden wäre, um zumindest einen 1 m breiten Krautstreifen auswachsen zu lassen. Bei Sportplätzen etc. sollte daher 1- 2 m in der Umgebung der Hecke nur 2-jährlich gemäht und nicht gedüngt werden, um einen artenreichen Krautsaum zu fördern.

Etwa 48% der Hecken sind vom nächsten naturnahen Lebensraum mehr als 100 m entfernt und somit isoliert. Sie gehören keinem Lebensraumverbund an. Das bedeutet eine Verschlechterung um über 20% im Vergleich zu 1991. Ursache ist die fortwährende Zerschneidung der Lebensräume, sowie deren weiteres Verschwinden im Siedlungsraum (was sich nicht anhand der Anzahl der Objekte messen lässt). Bei der weiteren Planung des Naturschutzes in Zuchwil ist deshalb ein besonderes Augenmerk auf die Vernetzung der Lebensräume untereinander zu richten. Neue Hecken und naturnahe Lebensräume sollten in Verbindung mit bestehenden geplant werden. Weiter ist auf eine naturnahe Umgebungsgestaltung und einen naturnahen Krautsaum von Hecken zu achten.



### 4.3. Auswertung und Entwicklung der Obsthochstammkulturen

#### 4.3.1. Allgemeines

Es wurden insgesamt 12 Hostetten aufgenommen, davon 2 neu, die Objekte 16 und 59 hingegen verschwanden. Objekt 16 wurde abgeholzt und das dazugehörige Bauernhaus abgerissen. Die Bäume von Objekt 59 waren von Gitterrost befallen und mussten ebenfalls abgeholzt werden. Objekt 69 wurde erstmals in ein Objektblatt aufgenommen.

Bei den übrigen Obstgärten, welche grösstenteils in der Bauzone liegen, ist im Allgemeinen eine starke Abnahme der Baumzahl und der Fläche festzustellen. Verschiedene Hostetten verdienen die Bezeichnung Obstgarten nicht mehr, da es sich nur noch um Einzelbäume in verschiedenen Parzellen und Gärten mit Rasen handelt. Bei einigen Objekten wird ein Teil der Fläche vermehrt als Erholungsraum genutzt. Teilflächen von 3 weiteren Obstgärten wurden überbaut.

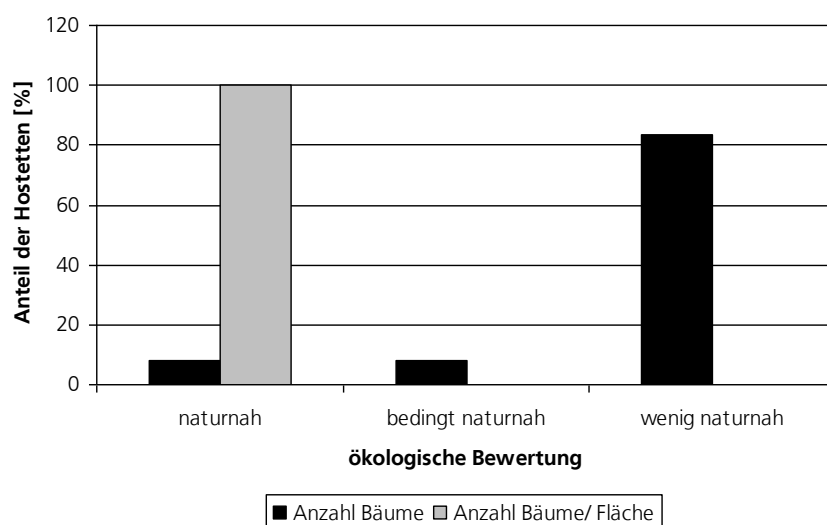
Vielfach werden abgestorbene Bäume nicht mehr ersetzt; es ist daher davon auszugehen, dass der Hochstammbaumbestand ohne besondere Massnahmen mittel- bis langfristig weiter abnehmen wird und in Zukunft die Obstgärten aus dem Dorfbild Zuchwils verschwinden werden. Beide einigermassen intakten Obstgärten befinden sich in der Landwirtschaftszone.

Mit Ausnahme der Objekte 60 (besonders wertvoll) und 69 ist die ökologische Qualität der Hostetten Zuchwils ungenügend.

Ausser der Anzahl Bäume pro Fläche und der Umgebung verschlechterte sich die ökologische Qualität der Obstgärten bei allen übrigen Kriterien zum Teil stark.

In Zukunft sollte versucht werden, zusätzlich zu den Objekten 60 und 69, jene Objekte naturnah zu erhalten, die in der Nähe eines naturnahen Lebensraumes und ausserhalb der Bauzone liegen. Es ist eine Vernetzung naturnaher Lebensräume unter Miteinbezug der Hostetten anzustreben.

#### 4.3.2. Anzahl Bäume und Anzahl Bäume pro Fläche

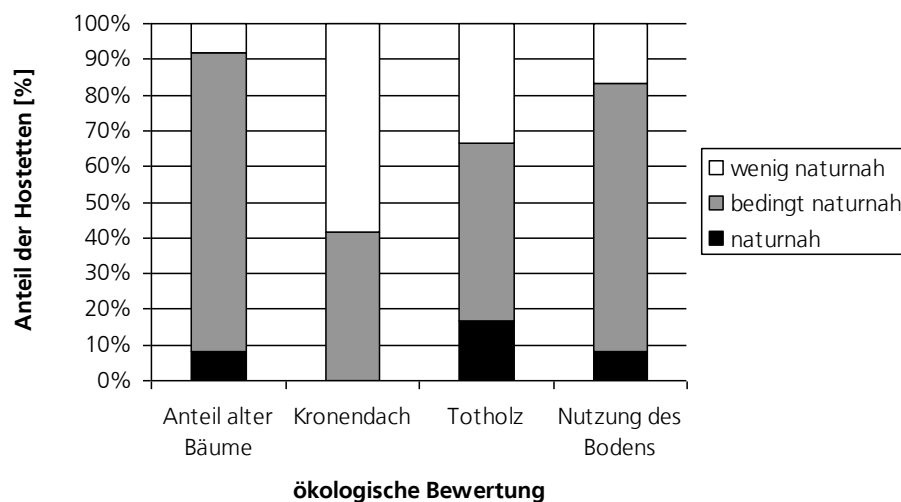


Bezüglich der absoluten Anzahl der Bäume kann nur noch Objekt 60 als naturnah eingestuft werden, bedingt naturnah präsentiert sich der Obstgarten im Emmenholz (Objekt 69). Alle anderen Hostetten sind klein und bestehen teilweise nur noch aus wenigen Einzelbäumen.

Die Verkleinerung der Obstbäume setzt sich als Trend weiter fort. Die Bewertung hat sich gegenüber 1991 massiv verschlechtert, als ein Viertel der Obstgärten als bedingt naturnah galt. Da viele Hostetten in der Bauzone liegen, wird die Anzahl der Obstbäume in Zuchwil vermutlich weiter abnehmen.

Die Anzahl Bäume relativ zur Fläche betreffend sind alle Hostetten als naturnah einzustufen.

#### 4.3.3. Anteil alter Bäume, Ausbildung der Kronenschicht, Totholz und Nutzung des Bodens



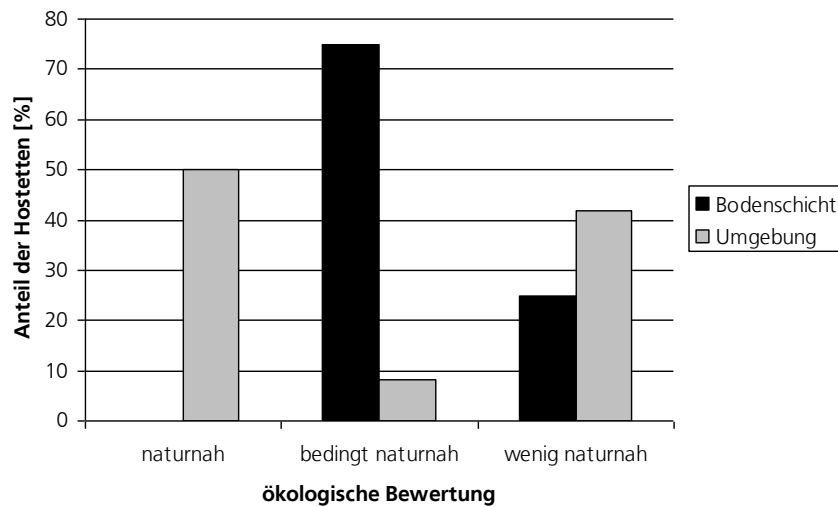
Ein einzelner Obstgarten gilt als wenig naturnah. Die meisten können als bedingt naturnah eingestuft werden. 1991 wiesen ausser einer Obsthochstammkultur alle naturnahe Verhältnisse auf. Es konnte beobachtet werden, dass vielerorts abgestorbene Bäume nicht mehr ersetzt werden und die Anzahl der Bäume mit dem Alter der Bäume in den Hostetten langfristig abnimmt.

In 54% der Fälle ist das Kronendach ungenügend. 38% aller Hostetten weisen bedingt naturnahe Verhältnisse auf. Nur ein Obstgarten gilt als naturnah. Die ökologische Qualität der Kronenschicht hat seit 1991 abgenommen.

In der Hälfte aller Obstgärten befinden sich an den Bäumen absterbende Zweige und Äste, in zwei Obstgärten standen absterbende Bäume. In etwa einem Drittel der Hostetten konnte kein Totholz festgestellt werden. Bei einzelnen Objekten lag Brennholz aus alten Obstbäumen, verschiedene Obstgärten wurden von toten Bäumen geräumt. Der Anteil der wenig naturnahen Obstgärten hat sich deutlich erhöht.

In 83% aller Fälle werden die Bodenschichten der Obstgärten als Schafweide oder als Schnittwiese, bei zwei (17%) Hostetten wird die Bodenschicht wenig naturnah genutzt. Der Anteil an naturnahen Nutzungen der Bodenschicht hat von einem Drittel im Jahr 1991 weiter abgenommen.

#### 4.3.4. Bodenschicht und Umgebung



Ein Viertel aller Obstgärten weist eine wenig naturnahe Bodenschicht auf. In 75% aller Fälle konnten Stauden gefunden werden. Als naturnah konnte keine Hostett eingestuft werden. 1991 waren Sträucher in zwei Obstgärten und nur eine galt als wenig naturnah.

Bei über der Hälfte der Obstgärten befindet sich ein naturnaher Lebensraum in einem Radius von 100 m. Dies beutet eine leichte Verbesserung im Vergleich zu 1991, als über die Hälfte aller Obstgärten isoliert lag. Diese Entwicklung erscheint erstaunlich, lässt sich aber folgendermassen begründen: Die mittlerweile verschwundenen Objekte 16 und 59 verschlechterten die Bilanz in diesem Punkt; verbessernd wirkt sich zudem die Aufnahme von Objekt 69 in die Bewertung aus, sowie das neu aufgenommene Objekt 106.

## 5. Aufwertung der Naturobjekte

### 5.1. Unterhaltsverantwortlichkeit

In folgenden Abschnitten sind Objekte, deren Pflege in den Aufgabenbereich der **Einwohnergemeinde Zuchwil** fällt, durch **fette Schrift hervorgehoben**. Gemäss der Besprechung mit Herrn Peter Wiederkehr (Bereichsleiter Tiefbau) vom 23. Oktober 2008 wird der Unterhalt dieser gemeindeeigenen Objekte zum einen durch das Bauamt, zum anderen durch Flury Gartenbau AG (u. a. Objekte **2, 49, 54, 102**), Gassler Gartenbau (Objekt **67**) und Rennhard Gartenbau AG bewerkstelligt.

Grünflächen entlang der Kantonsstrassen (Objekte 25, 44, 102, 103 und 111) und der Autobahn (Objekte 25, 26, 28 und Teilflächen von 27) werden vom Kanton, die an die Bahnlinien angrenzenden (Objekte 42, 45, 46, 63 und 116) von der SBB unterhalten. Die Grünflächen der Schulhäuser Unterfeld (Objekt 113) und Zelgli (Objekte 21, 22, 104 und 105) werden von den entsprechenden Schulabwarten gemäss Pflegeplänen von 1997 unterhalten. Verschiedene Objekte in Zuchwil werden von Vereinen unterhalten: Objekt 56 vom Verein Robi-Spielplatz, Objekt 37 von den Bezirksschützen und Objekt 68a vom Natur- und Vogelschutzverein. Naturobjekte in Privatgärten, auf Industrieparzellen oder innerhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche werden durch die jeweiligen Grundstücksbesitzer bzw. –bewirtschafter gepflegt.

### 5.2. Sofortmassnahmen

Die Überprüfung auf sog. „invasive Neophyten“ ergab ein verbreitetes Vorkommen einiger problematischer Arten. Es sind dies die *Robinie/ Falsche Akazie* (Objekte 4, 8, **11**, 14, 51, **54**, 64, 105, 113 und **115**), der *Sommerflieder* (Objekt **27**), der *Japan-Staudenknöterich* (Objekt 51) sowie die *Spätblühende* und *Kanadische Goldrute* (Objekte 68a und 68b). Insbesondere die beiden letztgenannten Arten stellen eine Bedrohung der einheimischen Flora dar und sollten schnell und konsequent bekämpft werden (siehe Anhang 1). Auch mittelfristig wird die Kontrolle auf invasive Neophyten und deren Bekämpfung eine Kernaufgabe der Gemeinde auf ihren Grünflächen und entlang ihrer Gewässer sein.

Die Hecke von Objekt 48 sollte aus Sicherheitsgründen gegen die Strasse hin zurückgeschnitten werden, da die Äste auf das Trottoir hinaushängen.

### 5.3. Lebensraumspezifische Massnahmen

Detaillierte Massnahmen zu den einzelnen Objekten finden sich in der Objektkartei unter der Rubrik „Gefährdung/ Aufwertung“. Insbesondere bei Hecken, Blumenwiesen und Krautstreifen kann die Artenvielfalt durch fachgerechte Pflege (Schnittzeitpunkt und Schnittart) erhalten oder sogar verbessert werden. Infolge dessen kann sich die darin enthaltene Fauna besser und vielfältiger entwickeln.

#### 5.3.1. Hecken

Intakte Hecken bieten strukturelle Vielfalt und damit Lebensraum für Arten mit verschiedensten Ansprüchen. Durch die längliche Form und die Lage im Gelände bilden Hecken ausserdem Wandermöglichkeiten und verbinden so Lebensräume miteinander. Die Hecken in Zuchwil besitzen in verschiedenen Bereichen Aufwertungspotential.

Einfaches Zurückschneiden der Sträucher wie beispielsweise bei der Aarmattkreuzung ist für Struktur und Artenvielfalt nicht förderlich. Auch ausgewachsene, gut strukturierte Hecken bedürfen regelmässiger Kontrolle und Pflege.

**Artenanzahl:** Exoten sollten entfernt und durch einheimische, standortgerechte Sträucher ersetzt werden bzw. die entstandenen Lücken durch letztere geschlossen werden lassen.

**Vertikaler Aufbau:** Der vertikale Aufbau kann durch entsprechenden Unterhalt stark verbessert werden. Es sollten die Kraut-/ Stauden- die Strauch- und bei Baumhecken auch die Baumschicht bei naturnahen Hecken ausgeprägt vorhanden sein.

**Dornanteil:** Der Dornanteil aller Hecken Zuchwils sollte, trotz seiner positiven Entwicklung seit 1991, z. T. weiter erhöht werden. In allen Hecken sollten Dornsträucher vorhanden sein. Beispiele für einheimische Dornsträucher sind: Weissdorn, Schwarzdorn, Hundsrose etc. Diese sollen insbesondere durch selektive Entnahme ausschlagskräftiger Arten wie Hasel, Ahorn, Esche, Hartriegel, etc. gefördert werden. Auch dürre Dornsträucher stehen lassen. Durch die Erhöhung des Dornanteils wird auch die Lichtdurchlässigkeit vermindert.

**Breite:** Etwa ein Fünftel der Hecken ist zu schmal, sie sind möglichst auf mehrere Reihen zu verbreitern. In vielen Fällen wäre dafür genügend Platz vorhanden.

**Linienführung:** Mehr als ein Drittel aller Hecken verläuft geradlinig. Die Linienführung sollte mindestens eine Richtungsänderung enthalten, im Idealfall Buchtungen und Innenwinkel mit offenen Flächen. Das Schaffen von Buchtungen kann mit der Verbreiterung der Hecke einhergehen.

**Krautstreifen:** Der Krautstreifen sollte auswachsen können und daher nicht zu oft gemäht werden. Bei der Feldbegehung konnte festgestellt werden, dass der Krautgürtel an Stellen gemäht wurde, wo Platz vorhanden wäre, um ihn auswachsen zu lassen. Er sollte beidseitig der Hecke mindestens 1- 2 m breit sein, nicht gedüngt und nur alle zwei Jahre (Herbst) gemäht werden. So kann eine artenreiche Staudenschicht aufwachsen. Bei breiten Hecken ohne Platz für Krautstreifen (an Strasse grenzend) kann die Hecke gestuft zurückgeschnitten werden.

**Umgebung:** Hecken, welche sich in einer naturnahen Umgebung befinden, sollten bei Aufwertungen bevorzugt werden. Die Landwirtschaft in der Umgebung der Hecken sollte extensiviert werden. Im Siedlungsgebiet in der Umgebung der Hecken könnten naturnahe Gärten und Anlagen gestaltet werden. Vereinzelt finden sich Hecken von Wiesen begleitet (Objekte 14, 32 und 33). Diese sollten nach Möglichkeit als Magerwiesen unterhalten werden.

### **Heckenpflege:**

Nachfolgend sind einige Vorschläge zur Aufwertung der Hecken in Form einer Übersichtstabelle gegeben. Die Nummerierung der Objekte entspricht derjenigen in der Objektkartei und dem Situationsplan. Das Entfernen invasiver Neophyten ist als Sofortmassnahme, alle weiteren sind als mittelfristige Massnahmen zu verstehen. Anhang 2 gibt allgemeine Anweisungen zur Heckenpflege.

Heckenpflege:

	invasive Neophyten entfernen	Exoten ersetzen	einzelne Bäume fällen	ausschlagkräftige Arten auf Stock schlagen	verlängern	verbreitern	Nischen schaffen	Krautstreifen schaffen (auf Kosten der Hecke)	Krautstreifen belassen (nur 2-jährlich mähen)	weitere Massnahmen
1		x		x			x		x	
4	x	x		x					x	
8	x			x			x		x	
9			x	x				x		Asthaufen an sonniger Stelle
10		x		x					x	
12a			x	x			x		x	
12b		x	x	x					x	
13			x	x			x	x		
14	x		x	x					x	Kein Schnittgut deponieren
15		x								Niederhecke in Vorgärten schaffen
21			x	x	x					
22				x					x	Herbstmahd in Weiherumgebung
27 (Hecke)	x			x						
29						x				
31		x								Artenvielfalt erhöhen
32				x	x	x				Krautstreifen in Uferschutzzone
33					x	x				mit 34 verbinden
34			x	x		x	x		x	
43				x	x		x		x	
44a		x		x		x	x		x	
44b		x				x	x			
45			x	x						Gegen Trottoir zurückschneiden
50				x		x	x			
52		x		x			x		x	
56									x	Zaun durch lockeren ersetzen
61		x		x			x			Stein-/ Asthaufen an sonnigen Stellen
64	x			x		x	x			Gebüsch gegen Beweidung schützen
66a			x	x			x		x	Totholzhaufen
66b									x	Gehölz vor Beweidung schützen
101		x		x			x		x	Umgebung extensivieren
103		x	x	x			x		x	
104			x	x			x		x	Übergang zur Ruderalfläche schaffen
105	x			x			x		x	
108		x		x			x	x		
109		x	x	x			x		x	Wiesenfläche weniger mähen
112				x			x		x	
113		x		x			x		x	
114				x			x		x	Asthaufen gegen Feld hin
115	x			x			x		x	
116				x		x	x		x	
117			x	x			x		x	Dornensträucher pflanzen

### 5.3.2. Hostetten

Die beiden grössten Hostetten Zuchwils (Objekt 60 und 69) sind zu erhalten.

Die übrigen Obstgärten befinden sich alle in der Bauzone und werden längerfristig vermutlich verschwinden. Sollen sie dennoch erhalten werden, so muss ihre ökologische Qualität erheblich erhöht werden. Spezielle Aktionen wie Mosttage oder Baumschnittkurse sollen weiterhin das Interesse in die private und landwirtschaftliche Nutzung der Hostetten aufrechterhalten.

**Anzahl Bäume und Anteil alter Bäume:** Die Anzahl der Bäume sollte in allen Hostetten, ausser Objekt 60, erhöht werden. Um als bedingt naturnah zu gelten sollten sie mindestens 16 Bäume enthalten, als naturnah über 50 Bäume. Abgehende Bäume sollten durch Neupflanzungen kontinuierlich ersetzt werden. Der Anteil alter Bäume ist zu erhalten.

**Umgebung:** Die Umgebung der verschiedenen Hostetten sollte mit Naturgärten etc. aufgewertet werden. Nahe beieinander stehende Obsthochstammkulturen, wie z. B. die Objekte 106, 17 und 18 könnten nach Möglichkeit verbunden werden.

### 5.3.3. Wiesen und Krautstreifen bei Grünflächen

Die Wiesen und Krautstreifen sollen artenreich gestaltet werden, hierzu finden sich schöne Beispiele bei drei Alleen (Objekte **2**, **49** und **102**), wobei bei Objekt **102** durch falschen Schnitt bereits viele Blumenarten verschwunden sind. Um den Artenreichtum zu fördern sollten die Wiesen, wo möglich, als Magerwiesen unterhalten werden. Insbesondere sollte nicht zu früh gemäht werden. Flächen mit höherem Nährstoffeintrag (Objekte **49** und 59) und Flächen mit hohem Grasanteil (6, 25, 45, **57**, Teilfläche **27**, unbeweideter Teil von 46) sollten zweimal (Juni und August bzw. Juli und September) gemäht werden. Krautige Flächen mit normalfeuchtem (Objekte **2**, **53**, **54**, 63, **67**, **102**, 104 und 111) oder trockenem (Objekte 1, 42, Teilfläche 27) Substrat sollen jährlich (ab Juli bzw. August) gemäht werden. Es sollte allgemein möglichst wenig gedüngt werden. Das Schnittgut sollte wann immer möglich abgeführt werden. Um die Pflege der Wiesenflächen zu koordinieren sollte festgestellt werden, welche Wiesen in den Zuständigkeitsbereich der Gemeinde fallen.

### 5.3.4. Pionierstandorte

Pionierstandorte sind selten gewordene Lebensräume, die sich von selbst aus Ödlandflächen entwickeln. Auf solche Ödlandflächen sollte bei der Umgestaltung von Grundstücken und der Neuanlage von Industrie- und Gewerbebauten ein besonderes Augenmerk geworfen werden. Sie sollten in einem frühen Sukzessionsstadium durch Pflege erhalten oder aktiv neu geschaffen werden. Die unüberbauten Grundstücke (Objekte **11** und **16**) sollten, solange dieser Status bleibt, als Ruderalflächen unterhalten werden. So ist Gehölzaufwuchs alle 3-5 Jahre auszureissen sowie die Teilflächen nach dem Rotationsprinzip (Vielfalt der Entwicklungsstadien) alle 2 Jahre zu mähen und das Schnittgut abzuführen. Objekte 30 und 37 sowie Teile von 21, 28, 50, 51, 66, und 104 sollten ebenfalls als Ruderalflächen gepflegt werden. Trockenere, steinigere Standorte sollten weniger häufig gemäht werden. Das Vorhandensein invasiver Neophyten soll alle drei Jahre kontrolliert und deren Ausbreitung bekämpft werden.

### **5.3.5. Feuchtgebiete**

Neben der Aare und der Emme kommen in Zuchwil einige kleinere Feuchtgebiete/-standorte vor. Die Gewässer werden gemäss dem Unterhaltskonzept vom Dezember 2004 (Emch + Berger AG) unterhalten. Die Objekte **3**, 22, 28, **32**, 51, 68a und 68b sollten in ihrer heutigen Form erhalten oder sogar erweitert werden. Um der Verlandung entgegenzuwirken, sollten Schilfstellen und Sumpfräuser im Spätherbst zugeschnitten und das Schnittgut abgeführt werden. Die Umgebung sollte naturnah und vielfältig gestaltet werden. Auf den Objekten 68a und b sollte als Sofortmassnahme die Goldrute Gemäss Anhang 1 bekämpft werden.

## **5.4. Weitere Massnahmen**

### **5.4.1. Exotische Arten**

Neben den oben genannten invasiven Neophyten kommen vorwiegend in Hecken viele standortfremde Arten (vorwiegend Ziersträucher) vor, die zwar keine unmittelbare Bedrohung darstellen, jedoch in ihrer ökologischen Qualität den einheimischen, standortgerechten Arten nachstehen und keine wertvollen Lebensräume für die einheimische Fauna darstellen. Mittelfristig sollten diese Exoten ersetzt werden, um die Qualität der Naturobjekte zu verbessern.

### **5.4.2. Lebensraumverbund**

Viele Lebensräume der Gemeinde Zuchwil liegen isoliert im Siedlungsgebiet. Grundsätzlich ist auf deren Vernetzung mit anderen Lebensräumen zu achten. Grenzen die Objekte an grossräumige Lebensräume (Emme- und Aareufergehölze, Wald), sollten sie bei der Aufwertung erste Priorität haben. Namentlich der Verbund der Objekte 50, 51 und 112 stellt eine wertvolle Verbindung des Aareufers mit dem Siedlungsraum dar und stellt überdies einen Lebensraum mit grosser struktureller Vielfalt dar. Ähnlich vielfältige Lebensräume mit einer Verbindung zum Lebensraum Wald finden sich im Verbund der Objekte 25-30. Die Pflege dieser z.T. neu angelegten Lebensräume sollte schon in frühen Sukzessionsstadien die Erhaltung dieser Vielfalt zum Ziel haben.

Neu angelegte Lebensräume sollen in die Vernetzungsstrategie mit einbezogen werden. Vor allem die linearen Lebensräume entlang der Verkehrsträger (Objekte 26, 27, 42, 46 und 63) und Flüsse (Aarehecke 12a und b, Emmeufergehölz) weisen in Zuchwil Vernetzungsfunktion auf. Bei diesen ist besonders darauf zu achten, dass sie möglichst lückenlose Verbindungen darstellen und eine hohe ökologische Qualität aufweisen. Als Beispiel sei hier die Möglichkeit erwähnt, die neu geschaffene Weiher- und Parkanlage bei Objekt 43 durch die Objekte 42 und 45 sowie die nördliche Böschung der N5 mit dem Emmeufergehölz zu verbinden. Um die Lebensräume im Siedlungsgebiet miteinander zu vernetzen, bieten sich naturnahe Gärten an. Das Bewusstsein der Wohnbevölkerung für die Naturgartenidee soll gefördert werden, indem darüber informiert wird dass Naturhecken und –wiesen ökologisch wertvoller sind als optisch ansprechende Ziersträucher und Blumenbeete.



## 6. Zusammenfassung

### Methode und allgemeine Beurteilung

Zur Erhebung der verschiedenen Objekte wurde eine erste Auswertung mit Hilfe der Luftbilder der Jahre 1993 und 2007 vorgenommen. Es folgte die Begehung im Feld zu den einzelnen Objekten inklusive der Bewertung der ökologischen Qualität der Hecken und Obstgärten nach dem vorgegebenen Bewertungsschema aus dem Jahr 1991.

**Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Anzahl der naturnahen Objekte leicht zugenommen, während die ökologische Qualität und die Fläche der Objekte teilweise stark abgenommen hat.**

### Hecken

Die verschiedenen wertvollen, mit Gehölzen durchsetzten Lebensräume verschwanden oder bürsteten einen grossen Anteil ihrer Fläche ein; so die Objekte 1, 28, 51 und 66. Teilweise entstanden auf den gerodeten Flächen Wiesen oder Industriebrachen. In Bezug auf die Heckenlänge können 90% aller Hecken als naturnah bewertet werden, in Bezug auf die Breite deren 55%.

Die erhobenen Hecken in Zuchwil sind mässig bis sehr artenreich. Problematischer zeigt sich der Dornanteil. Lediglich 4 von 40 Hecken können als naturnah bewertet werden. Bei diesem Kriterium besteht grosses Aufwertungspotential.

Das grösste Aufwertungspotential für die Hecken bietet sich in ihrer Umgebung. So liegt knapp die Hälfte aller Hecken isoliert. Etwa 80% besitzen keinen naturnahen, d.h. zweiseitigen Krautstreifen. Bei Sportplätzen etc. sollte in 1- 2 m Umgebung der Hecke nicht gemäht und nicht gedüngt werden. Es ist auf einen artenreichen Krautstreifen zu achten. Innerhalb des Siedlungsraumes muss die Vernetzung aufgrund Platzmangels über naturnahe Privatgärten erreicht werden. Ausserhalb der Siedlung ist eine Extensivierung der Landwirtschaft mit ökologischen Ausgleichsflächen und naturnahen Strukturen erstrebenswert.

### Hostetten

Die Situation der Obstgärten hat sich seit 1991 deutlich verschlechtert. Diese liegen typischerweise isoliert im Siedlungsraum und weisen eine starke Abnahme bei der Baumanzahl und der Fläche auf. Abgesehen von den Objekten 60 und 69 liegen alle Hostetten in der Bauzone.

Mit Ausnahme der Objekte 60 und 69 verfügt kein Obstgarten über die erforderlichen 16 Bäume um zumindest als bedingt naturnah zu gelten.

Bezüglich ihres Anteils alter Bäume können die meisten Obstgärten als bedingt naturnah eingestuft werden. In 54% aller Fälle ist das Kronendach der Obstgärten wenig naturnah.

Die Bodenschicht wird meist als Schnittwiese oder Schafweide genutzt.

Bei über der Hälfte aller Obstgärten befindet sich ein naturnaher Lebensraum in einem Radius von 100 m. Dieser Umstand hebt die Wichtigkeit der Obstgärten für eine erfolgreiche Vernetzung naturnaher Lebensräume innerhalb des Siedlungsgebietes hervor.

### Ruderalflächen

Ruderalflächen treten in Zuchwil meist in Verbindung mit einem weiteren Lebensraum auf und sind alle anthropogenen Ursprungs. Mit Ausnahme von Objekt 28 sind dies unüberbaute Grundstücke (Objekte **11** und **16**), Industriebrachen (Objekte 50, 51 und 66), Trockenmauern (Objekte 7 und 48) und vor allem Kiesplätze, unversiegelte Parkplätze und Wege, sowie Wegränder.

### **Naturnahe Flächen entlang von Verkehrsträgern**

Artenreiche Wiesen und Weiden findet man entlang der Autobahn N5 und den Bahngleisen. Als Magerwiesen besonders zu erwähnen sind Objekt 1 und Teile von den Objekten 42 und 63. Insbesondere entlang der N5 wurden verschiedene wertvolle Flächen neu angelegt.

Erwähnenswert sind auch die durch die Gemeinde neu angepflanzten Alleen, die aus einheimischen Bäumen bestehen und zumeist einen artenreichen Krautstreifen aufweisen. Mit diesen Massnahmen nimmt die Gemeinde ihre Vorbildrolle für die naturnahe Gestaltung von privaten Gärten wahr. Ältere Alleen wurden teilweise durch neue ersetzt.

Es wird empfohlen, vermehrt neue Naturobjekte in der Nähe von isolierten Lebensräumen anzulegen, um die Vernetzung der Lebensräume zu fördern. Ein weiteres Aufwertungspotenzial besteht im naturnahen Unterhalt der Hecken, indem mit gezielten Massnahmen die Struktur- und Artenvielfalt gefördert wird.

### **Massnahmen**

Es wurden einige invasive Neophyten festgestellt; Sofortmassnahmen zur Bekämpfung insbesondere des *Japan-Staudenknöterichs* und der *Goldrute* müssen getroffen werden (siehe Anhang 1). Mittelfristig sollten auch nicht-invasive, standortfremde Arten durch einheimische ersetzt werden.

Als zentrale, mittelfristige Massnahmen sollten die Lebensräume auf dem gesamten Gemeindegebiet miteinander vernetzt werden. Die Hostetten in Zuchwil bilden wertvolle Möglichkeiten zur Vernetzung naturnaher Lebensräume im Siedlungsgebiet und sollten daher erhalten und wo möglich vergrössert werden. Neue Lebensräume sind im Zusammenhang mit der Vernetzungsstrategie einzuplanen.

Die Hecken besitzen das grösste Aufwertungspotential durch Unterhalt. Der Krautstreifen sollte extensiviert und der Dornanteil in den Hecken vergrössert werden. Ausserdem können durch den entsprechenden Unterhalt der vertikale Aufbau und die Linienführung verbessert werden.

## 7. Literaturverzeichnis

- [1] Arbeitsbericht Naturinventar Zuchwil, Oekofauna, Alex Budde, Biologe OeVs, Solothurn, 1991
- [2] Grünpflege A 5 Solothurn Pflegehinweise, Metron Landschaft AG, Hans- Michael Schmitt, Dipl.- Ing. Landschaftsplaner BSLA/ SIA, Brugg, November 2007
- [3] Kanton Solothurn, Autobahnunterhalt, Kurzanleitung zur Behandlung Problempflanzen an der N5, Hesse+Schwarze+Partner, Büro für Raumplanung, Hans- Michael Schmitt, Dipl. Ing. SIA, Landschaftsarchitekt BSLA, Bruno Barresi, Praktikant, Zürich, Juni 2006
- [4] Natur- und Vogelschutzverein Zuchwil, Nistkasten- Statistik 2007
- [5]  
<http://www.vogelwarte.ch/home.php?lang=d&cap=voegel&file=detail.php&WArtNummer=1480>
- [6]  
<http://www.vogelwarte.ch/home.php?lang=d&cap=voegel&file=detail.php&WArtNummer=4070>

Bearbeitung:

Martin Huber, dipl. Biologe  
Martina Bracamonte, Umwelting. in Ausbildung  
Andreas Sutter, dipl. Biologe

Biberist, 5. Februar 2009

BSB + Partner, Ingenieure und Planer

Martin Huber

## Anhang

### Anhang 1

Kanton Solothurn, Autobahnunterhalt, Kurzanleitung zur Behandlung Problempflanzen an der N5, Hesse+Schwarze+Partner, Büro für Raumplanung, Hans- Michael Schmitt, Dipl. Ing. SIA, Landschaftsarchitekt BSLA, Bruno Barresi, Praktikant, Zürich, Juni 2006, [2]

Die Anhänge sind in der elektronischen Fassung weggelassen.

## **Anhang 2**

Grünpflege A 5 Solothurn Pflegehinweise, Metron Landschaft AG, Hans- Michael Schmitt,  
Dipl.- Ing. Landschaftsplaner BSLA/ SIA, Brugg, November 2007, Seiten 2, 3 und 4 [1]

Die Anhänge sind in der elektronischen Fassung weggelassen.

## **Anhang 3**

Natur- und Vogelschutzverein, Nistkasten- Statistik 2007

Die Anhänge sind in der elektronischen Fassung weggelassen.