

# Wird aus Bern *Bibern*?



Kartierung der Biberspuren in der Stadt Bern und Prognose  
des Fortbestandes der Biberreviere



Madleina Caduff, 176b

Betreuende Lehrperson: Andreas Pfenninger

Gymnasium Hofwil, 2013

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
<b>1. Vorwort.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Vorgehen.....</b>	<b>5</b>
3.1 Biberspurenkartierung .....	5
3.1.1 Methode.....	5
3.1.1.1 Aktiver Fällplatz .....	6
3.1.1.2 Frassplatz.....	7
3.1.1.3 Einzelne Nagespur .....	7
3.1.1.4 Ausstieg, Schlipf.....	7
3.1.1.5 Bibergeil/Castoreum/ Markierung .....	8
3.1.1.6 Mittelbau .....	8
3.1.1.7 Verlassener Bau .....	8
3.1.2 Material .....	9
3.1.3 Umsetzung.....	9
3.1.4 Auswertung .....	10
3.1.4.1 Reviereinteilung.....	10
3.1.4.2 Auswertung der Zahnspurenbreiten.....	10
3.2 Schätzung des Nahrungsangebots .....	11
3.2.1 Methode.....	11
3.2.1.1 Wasserpflanzen .....	11
3.2.1.2 Krautschicht.....	11
3.2.1.3 Strauchschicht .....	11
3.2.1.4 Baumschicht .....	11
3.2.1.4.1 Weichholz.....	11
3.2.1.4.2 Hartholz.....	12
3.2.1.5 Grünfläche .....	12
3.2.1.6 Nicht nutzbare Fläche.....	12
3.2.2 Material .....	12
3.2.3 Umsetzung.....	12
3.2.4 Auswertung der Felddaten.....	13
<b>4. Ergebnisse .....</b>	<b>13</b>
4.1 Übersichtskarte .....	14
4.2 Ergebnisse Elfenaurevier .....	15
4.3 Ergebnisse Marzilirevier .....	15
4.4 Ergebnisse Altenbergrevier .....	16
4.5 Ergebnisse Worblaufenrevier .....	16
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>17</b>

5.1	Diskussion Elfenaurevier .....	17
5.2	Diskussion Marzilirevier.....	18
5.3	Diskussion Altenbergrevier.....	19
5.4	Diskussion Worblaufenrevier .....	19
5.5	Fazit .....	20
<b>6.</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>21</b>
<b>7.</b>	<b>Quellenverzeichnis.....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>23</b>
8.1	Karten Spurenkartierung .....	23
8.1.1	Spurentypen Bern.....	24
8.1.2	Detailspuren Elfenaurevier .....	25
8.1.3	Detailspuren Marzilirevier.....	26
8.1.4	Detailspuren Altenbergrevier .....	27
8.1.5	Detailspuren Worblaufenrevier.....	28
8.2	Karten Nahrungsangebot .....	29
8.2.1	Nahrungsangebot Elfenaurevier .....	29
8.2.2	Nahrungsangebot Marzilirevier.....	30
8.2.3	Nahrungsangebot Altenbergrevier.....	31
8.2.4	Nahrungsangebot Worblaufenrevier .....	32

# 1. Vorwort

Dank der Lage meines Wohnortes, Bremgarten an der Aare, konnte ich die Verbreitung des Bibers hautnah miterleben. Mein Interesse wurde geweckt, und ich entschloss mich, meine Maturaarbeit über den Biber zu schreiben. Einfacher gesagt als getan – wie findet man ein Thema, wenn man nichts darüber weiss? Genau – man fragt einen Experten. Peter Lakerveld von „Hallo Biber! Mittelland“, einem Projekt der proNatura, lieferte mir einen ersten Vorschlag und erklärte mir alles über Biberspuren direkt auf dem Feld. Dafür möchte ich mich herzlich bedanken. Danken möchte ich auch meinem Betreuer Andreas Pfenninger, der mich von einigen Holzwegen bewahrt hat und nie den Überblick verlor. Ganz im Besonderen gilt mein Dank jedoch Christof Angst von der Biberfachstelle, der mit seinem grossen Fachwissen, sehr viel Geduld und Engagement zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

## 2. Einleitung

Die Berner Biber feiern ihr Comeback. Wie Angst (2010) schreibt, wurde der letzte Biber (*Castor fiber*) der Schweiz bereits im 19. Jahrhundert erlegt. 1956 wurden dann erstmals Biber im Kanton Genf ausgesetzt, es folgten weitere Aussetzungsaktionen in der ganzen Schweiz [Angst 2010, S. 26]. In Bern liessen sich die Biber, dem üblichen Klischee gehorchend, viel Zeit. So konnte 2008, bei der gesamtschweizerischen Biberbestandeserhebung, entlang der Aare im Gebiet Elfenau bis Worblaufen keine einzige Biberspur vorgefunden werden, da der Biber noch weit aus geeignetere Gebiete gefunden hatte [Angst 2010, S. 59]. Die Aare in Bern mit ihren verbauten Ufern lädt nicht gerade zum Graben von Biberbauten ein, und auch das Nahrungsangebot lässt zu wünschen übrig. Ganz abgesehen von all dem Lärm und Betrieb – nein, Bern ist definitiv kein Biberparadies! Wie aber in vielen anderen Beispielen auch hat sich gezeigt, dass Biber sehr anpassungsfähig sind und ihre Umgebung jeweils so verändern, bis sie darin leben können [Angst 2013, Mail]. So wimmelt es jetzt, im Jahre 2013, nur so von Biberspuren entlang der Aare in Bern – abgenagte Zweige, angeknabberte Äste, gefällte Bäume soweit das Auge reicht. Auch dem Besucher des Marzilibads springt gleich der angenagte Ast aus Abbildung 1 ins Auge. Wer sich in der Nacht in ein Revier wagt, der wird mit etwas Glück sogar den einen oder anderen Biber zu sehen bekommen. Daher ist es interessant, mehr über die aktuelle Verbreitung der Biber in Bern herauszufinden. Zu diesem Zweck wurden sämtliche vorgefundene Biberspuren an der Aare und am Dalmazibach im Gebiet der Fähre Bodenacker bei der Elfenau bis zur Tiefenaubrücke in Worblaufen kartiert. Anschliessend wurden die Spuren ausgewertet, d.h. es wurde eine Revierenteilung und eine Bestandessschätzung durchgeführt. Anbetracht der enormen Entwicklung der Biberpopulation zwischen 2008 und 2013 stellte sich zudem die Frage, wie es mit dem Biber weitergehen wird und ob er sich in Bern zu halten vermag. Dafür wurde eine Schätzung des Nahrungsangebots durchgeführt, denn, so banal es auch klingen mag, wenn der Biber nicht genug zu fressen hat, muss er gehen.



Abb.1: Ein angenagter Ast im Marzilibad.

Insbesondere wurden die folgenden beiden Fragestellungen formuliert:

- Wie sieht die aktuelle Situation in Bern bezüglich der Verbreitung der Biber aus? Wie viele Reviere finden sich im kartierten Gebiet, wie viele Biber leben in den einzelnen Revieren? Wie viele Biber leben im kartierten Gebiet insgesamt?
- Wird der Biber aufgrund des Nahrungsangebots in Bern bleiben können? Was bräuchte es allenfalls, um dieses Ziel zu erreichen?

Dazu wurden folgende Thesen formuliert:

- Der Biber hat Bern schon durchgehend besetzt. Der Biberbestand beläuft sich im kartierten Gebiet auf 4 Reviere mit durchschnittlich je 3.7 Bibern [Zahner et al. 2009, S. 61] und somit auf einem Gesamtbestand von 14.8, also aufgerundet 15 Bibern.
- Die drei innerstädtischen Reviere weisen weniger Nahrung auf als nötig, diese Biber werden sich beim aktuellen Nahrungsangebot also nicht in der Stadt Bern halten können. Die Stadt Bern wird in diesen Revieren an ausgewählten Stellen neue Nahrung anpflanzen müssen. Einzig das naturbelassene Revier etwas auswärts erreicht das Minimum an Nahrung, hier ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Biber bleiben können.

## 3. Vorgehen

Der eigene Untersuchungsteil besteht einerseits aus einer Kartierung der Biberspuren entlang der Aare in der Stadt Bern und deren Auswertung, andererseits aus einer Analyse des Nahrungsangebotes dieses Gebiets.

### 3.1 Biberspurenkartierung

#### 3.1.1 Methode

Angst (2010) schreibt, dass man den Biber - anders als z.B. Rehe oder Hasen - nicht direkt beobachten und zählen kann. Daher, so Angst, benutzt man die indirekte Methode, welche drei Schritte umfasst: Zuerst werden die Spuren im Gelände kartiert, anschliessend wird eine Auswertung der Kartierung und eine Abgrenzung der Reviere durchgeführt und zum Schluss eine Erfassung der Anzahl Tiere pro Revier gemacht [Angst 2010, S. 33]. Als Methode für die Biberspurenkartierung wurde dieselbe gewählt, welche auch bei der im Winter 2007/2008 durchgeführten gesamtschweizerischen Biber-Bestandserhebung angewendet worden ist. Damals ist eine Kartierung mit Punktdaten (Beobachtungen mit den dazugehörigen Koordinaten) gewählt worden, da diese gemäss Angst „sowohl zeitlich als auch regional jederzeit nachvollzieh- und vergleichbar ist“. Zusätzlich ist für jede Spur ein eigenes, eindeutiges Symbol verwendet worden [Angst 2010, S. 34].

Darüber hinaus wurde bei jeder Spur nach Zahnsuren gesucht. Falls welche vorhanden waren, wurde die Breite der Zahnspur gemessen. Dies ist wichtig für die anschliessende Einteilung in Einzel-/Paarrevier oder Familienrevier und somit für die Schätzung des Bestandes. Gemäss Angst (2007) (Angaben M. Müller) beträgt die Breite der beiden Schneidezähne von erwachsenen Bibern im Durchschnitt  $10\text{mm} \pm 3.2\text{mm}$ , bei Jungtieren (bis 1 Jahr alt) dagegen im Durchschnitt  $5.6\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ . Findet man beide Zahnspuren eindeutig bei einer Spur, so handelt es sich um eine Biberfamilie. Sind hingegen nur die Zahnspuren von erwachsenen Tieren auffindbar, so handelt es sich um ein Einzel- oder Paarrevier [Angst 2007, S.6]. Die Unterscheidung Einzel- oder Paarrevier ist bei der indirekten Methode praktisch nicht möglich [Angst 2010, Seite 36].



Abb.2: Oben die Nagespuren eines Jungtiers, unten die Nagespuren eines ausgewachsenen Bibers.  
(Quelle Bild und Angaben: Angst 2007, S. 6)

Im Folgenden werden die Biberspuren aufgelistet, welche kartiert wurden, allerdings nur jene, die 2013 in Bern auch vorzufinden waren.

### 3.1.1.1 Aktiver Fällplatz

Der Biber fällt im Winter Bäume, um „die Knospen sowie die zarte und dünne Rinde der jungen Zweige“ zu erreichen [Zahner et al. 2009, S.36]. Häufig werden dabei an derselben Stelle mehrere Bäume gefällt. Fällplätze sind am Ufer von Gewässern zu finden, meist nicht mehr als 10m vom Ufer entfernt [Angst 2007, S.14]. Eine Spur wird als Fällplatz bezeichnet, wenn Bäume mit Stammesdurchmesser über 15cm flächig und auf mehreren Quadratmetern gefällt werden; wenn ein grosser Baum mit einem Stammesdurchmesser ab 15cm gefällt wird; wenn viele kleinere Bäumchen mit Stammesdurchmesser 5-10cm auf grosser Fläche gefällt oder wenn mehr als drei kleine Bäume mit einem Stammesdurchmesser von 10-15cm auf mehreren Quadratmetern verteilt gefällt werden [Angst 2007, S. 33].



Abb.3: Fällplatz im Altenbergrevier.

### 3.1.1.2 Frassplatz

Wenn der Biber kleine Stecken, grosse Äste oder auch ganze gefällte Bäume abgefressen hat, lässt er sie liegen. Solche meist ruhigen Stellen am Ufer, im Wasser oder auch auf dem Bau bezeichnet man als Frassplätze. Die entrindeten Äste sind des hellen Holzes wegen von weitem sichtbar. An Frassplätzen kann alles gefunden werden, was der Biber frisst [Angst 2007, S.14, S.36].



Abb.4: Frassplatz im Worblaufenrevier.

### 3.1.1.3 Einzelne Nagespur

Eine Spur wird als Nagespur bezeichnet, wenn kleine, fingerdicke Zweige und Triebe, abgeessene Äste, angelegte Sträucher und Bäume, stark genutzte Weidesträucher mit fingerdicken Trieben oder 1-3 gefällte Bäumchen mit einem Stammesdurchmesser bis 15cm vorgefunden werden [Angst 2007, S. 32]. Nagespuren findet man vor allem im Gehölze, am Ufer und an freien Wurzeln oder Ästen, die ins Wasser ragen [Angst 2007, S. 14].



Abb.5: Nagespur im Altenbergrevier.

### 3.1.1.4 Ausstieg, Schlipf

Da Biber häufig an derselben Stelle aus dem Wasser steigen, können diese Ausstiege mit der Zeit zu sichtbaren Spuren bis tiefen Gräben heranwachsen. Ausstiege und Schlipfe sind immer senkrecht oder in einem spitzen Winkel zum Ufer vorzufinden. Ausstiege findet man überall direkt am Ufer, wo der Biber aktiv ist [Angst 2007, S. 13].



Abb.6: Für das ungeübte Auge kaum erkennbar: Ein Ausstieg, welcher zu einem gefällten Baum führt. Aufgenommen im Altenbergrevier.

### 3.1.1.5 Bibergeil/Castoreum/ Markierung

Der Biber scharrt ein kleines Häufchen aus Sand, Schlamm oder Erde zusammen und markiert es mit einem Drüsensekret, dem sogenannten Bibergeil oder Castoreum. Dieses hat einen sehr starken und charakteristischen Duft [Angst 2007, S.15]. Castoreum dient als Markierung zur Abgrenzung der Reviere [Zahner et al. 2009, S. 65]. Markiert wird vor allem Ende Winter und Anfang Frühling auf kleinen Sandstränden, stets sehr nahe am Wasser, an strategischen Stellen im Territorium und an der Territoriumsgränze [Angst 2007, S.15].



Abb.7: Ein zusammengescharrtes Häufchen Sand mit Castoreum beim Altenbergrevier.

### 3.1.1.6 Mittelbau

Der Mittelbau entsteht aus einem Erdbau, dessen Dach eingestürzt ist. Die Kammer liegt dabei normalerweise unterhalb der Erdoberfläche. Der Biber hat das Dach mit Ästen wiederhergestellt. Der Aufbau kann dabei recht massiv sein [Angst 2007, S.11].



Abb.8: Der Mittelbau des Marzilireviers.

### 3.1.1.7 Verlassener Bau

Es kann sein, dass das Dach eines Baus einstürzt und vom Biber nicht mehr repariert wird. Der Bau wird dann verlassen [Angst 2007, S.12].



Abb.9: Das eingestürzte Dach des verlassenen Baus im Gebiet des Worblaufenreviers.

### 3.1.2 Material

Für die Kartierung wurde folgendes Material benötigt: [Angst 2007, S.1]

- Detailliertes Kartenmaterial (Massstab 1:10'000)
- Protokollblatt für Zusatzinformationen
- Legende mit den Signaturen für Biberspuren
- Wasserfestes Schreibzeug
- Feldstecher
- Massband (cm-Einheiten)

Die Spuren wurden auf einer 1:10'000 Karte aufgezeichnet. Zusätzlich zur Karte wurde jeweils ein „Protokollblatt für Zusatzinformationen“ nachgeführt, auf dem Details, wie z.B. die Fläche eines Fällplatzes oder die Breite der Zahnspuren, notiert wurden.

### 3.1.3 Umsetzung

Die Kartierung erfolgte an sechs verschiedenen Tagen vom 15. Februar 2013 bis 18. April 2013. Diese Zeitspanne, also später Winter bis Frühjahr, eignet sich laut Zahner et al. (2009) sehr gut zur Kartierung, da die Biberspuren dann besonders leicht zu erkennen sind. Der Biber, welcher sich im Sommer vorzugsweise von krautigen Pflanzen, Wasserpflanzen, Jungtrieben und Blättern von gewässernahen Gehölzen ernährt, muss im Winter seine Nahrung auf Baumrinde umstellen, wodurch die auffälligen Spuren entstehen [Zahner et al. 2009, S. 32, 36]. Der späte Winter bietet zusätzlich den Vorteil, dass der Biber bereits den ganzen Winter lang aktiv war und sich so besonders viele Spuren angesammelt haben [Angst 2007, S.2]. Kartiert wurden grundsätzlich nur frische Spuren vom Winter 2012/2013, da eine Momentaufnahme der Biberverbreitung gemacht werden soll [Angst 2010, S. 35]. Die frischen Spuren sind erkennbar an der hellen Färbung des Holzes, während alte Spuren eine gräuliche Färbung aufweisen [Angst 2007, S.3]. Dies ist bei Abbildung 10 gut zu erkennen.



Abb.10: Links: alte Spur (Quelle: Angst 2007, S. 32)  
Rechts: frische Spur beim Marzilirevier.

Die Kartierung musste spätestens Ende April beendet sein, da dies bei der gesamtschweizerischen Bestandeserhebung ebenso gemacht worden ist [Angst 2010, S.35]. Der April erwies sich in der Praxis als gutes Ende der Kartierung, da Ende April der Wasserpegel aufgrund des Schmelzwassers steigt und das Wasser trübe wird, sodass bestimmte Spuren, wie zum Beispiel Frassplätze, weggeschwemmt werden oder nicht mehr sichtbar sind. Ein späteres Ende hätte somit andere, verfälschte Ergebnisse erbracht.

Die kartierte Strecke reicht von der Fähre Elfenau bis zur Tiefenaubücke Worblaufen. Diese Grenzen sind nicht im Voraus festgelegt worden, vielmehr wurde mitten in der Stadt begonnen und dann so weit nach draussen kartiert, wie es vom Zeitaufwand möglich war. Kartiert wurde grundsätzlich nur an der Aare, mit Ausnahme des Dalmazibachs (auf Empfehlung von Peter Lakerveld von Hallo Biber!

Mittelland), da hier der Biber besonders aktiv ist. Somit wurde praktisch die ganze Kernstadt Bern abgedeckt, wie auf Abbildung 11 gut zu erkennen ist.

Beide Aareseiten wurden mindestens einmal abgegangen, bei Unsicherheiten ein zweites Mal. Manche Stellen, die nicht zugänglich waren, wurden vom gegenüberliegenden Ufer mit dem Feldstecher nach Spuren abgesucht. Dies erwies sich allerdings als ungenau, weshalb nach Möglichkeit direkt am Ufer kartiert wurde.

### 3.1.4 Auswertung

#### 3.1.4.1 Reviereinteilung

Nach Abschluss der Kartierung wurden die Spuren nach Absprache mit Christof Angst auf die Webseite „www.webfauna.ch“ übertragen. Hier wurden die Tiergruppe (Säuger), die Tierart (europäischer Biber – *Castor fiber*), die Beobachtungsmethode (die einzelne Spur: z.B. Frassplatz/Fällplatz/Mittelbau etc.), die Erhebungsmethode (Sichtbeobachtung) sowie der Tag/Monat/Jahr und die Genauigkeit des Datums angegeben. Anschliessend konnte direkt auf einer Karte der Punkt ausgewählt werden, wo die Spur gefunden worden ist. Die Website speichert automatisch Land, Kanton, Koordinaten und Höhe über Meer. Danach wurden der Flurname und die Genauigkeit der Angabe in Metern angegeben. Auf Bitte von Christof Angst wurden noch bei „Zusatzinformationen: Lebensraum“ die Umgebung (Areale mit Siedlungsraum); der Lebensraumtyp (Fließgewässer) und die Lebensraumstruktur (bei der Aare: Fluss; beim Dalmazibach: Bach) näher definiert. Die Spuren sind nun für alle Administratoren auf „www.webfauna.ch“ einsehbar und somit auch für allfällige andere Projekte nutzbar. Christof Angst bot sich an, die Spuren von „www.webfauna.ch“ auf eine Karte zu übertragen. Er erstellte eine Karte, bei der - zur besseren Übersicht - die Symbole für die Spuren in farbige Punkte (je nach Revierzugehörigkeit) umgewandelt wurden. Weiter erstellte er für jedes Revier einzeln eine detaillierte Karte, bei der die Symbole abgebildet sind. Diese Karten sind im Anhang zu finden.

#### 3.1.4.2 Auswertung der Zahnspurenbreiten

Anhand der Messung der Zahnspurenbreiten kann eine Aussage darüber gemacht werden, ob es sich um ein Einzel-, bzw. Paarrevier oder um ein Familienrevier handelt. Zur Schätzung des Biberbestandes bedient man sich den folgenden Durchschnittswerten: Gemäss Angst (2010) wird für Einzel- und Paarreviere mal den Faktor 1.5 gerechnet (der Durchschnitt zwischen Einzel- und Paarrevier), für Familienreviere mal Faktor 5 [Angst 2010, S.36]. Die letztere Zahl sei „ein Erfahrungswert aus dem



Abb.11: Das kartierte Gebiet in Bern liegt zwischen den beiden gelben Markierungen. (Kartenhintergrund: map.geo.admin.ch)

Bayerischen Bibermanagement, wo ganze Biberreviere leer gefangen werden. Im Durchschnitt gehen dabei 5 Tiere in die Falle“ [Angst 2010, S.36, zit. n. Gerhard Schwab mdl.].

## 3.2 Schätzung des Nahrungsangebots

### 3.2.1 Methode

Für die Erhebung des Nahrungsangebots wurde die Methode von Sarah Hummel gewählt. Hummel (2012) bewertet ein Biberhabitat anhand der Parameter Nahrung, Ufer und Fortbewegung [Hummel 2012, S.8]. Sie nimmt an, dass die Winternahrungsverfügbarkeit der limitierende Faktor für die Anwesenheit einer Biberfamilie ist [Hummel 2012, S.19, zit.n. Pagel 2003]. In dieser Maturaarbeit wird daher lediglich der Parameter Nahrung bewertet, ansonsten wäre der Rahmen gesprengt worden. Die beiden anderen Parameter Ufer und Fortbewegung haben sicherlich ebenfalls einen Einfluss, in der Vergangenheit hat sich jedoch gezeigt, dass der Biber sehr anpassungsfähig ist und sich mit diversen Adaptationsmechanismen behilft [Angst 2013, Mail].

Hummel (2012) unterscheidet bei der Nahrung zwischen Wasserpflanzen, Krautschicht, Strauchschicht, Baumschicht, Grünfläche, Feldfruchtfläche (in Bern nicht vorhanden) und nicht nutzbarer Fläche. Bei der Baumschicht findet zusätzlich eine Unterteilung in Weichholz und Hartholz statt, wobei wiederum zwischen Bäumen mit Stammesdurchmessern unter und über 20cm unterschieden wird. Da Hummel (2012) in ihrer Arbeit nicht näher auf die Definition der einzelnen Kategorien eingeht, mussten die meisten Informationen aus dem Internet geholt werden.

#### 3.2.1.1 Wasserpflanzen

Darunter werden Pflanzen gezählt, welche ganz oder teilweise im Wasser leben [Wikipedia: Wasserpflanze, Zugriff 12.07.2013]. Vor allem Schilf kann hier vorgefunden werden.

#### 3.2.1.2 Krautschicht

Die Krautschicht erreicht eine Höhe bis 1.5m. Sie besteht vor allem aus krautigen Pflanzen, Gräsern, Zwergsträuchern und Jungpflanzen der Gehölze [Wikipedia: Stratifikation, Zugriff 12.07.2013].

#### 3.2.1.3 Strauchschicht

Die Strauchschicht reicht von 1.5 bis 5m Höhe und besteht aus jungen, nachwachsenden Bäumen [Wikipedia: Stratifikation, Zugriff 12.07.2013].

#### 3.2.1.4 Baumschicht

Als Baumschicht werden alle Gewächse bezeichnet, welche eine Höhe von 5m überschreiten [Wikipedia: Stratifikation, Zugriff 12.07.2013].

##### 3.2.1.4.1 Weichholz

Unter Weichholz versteht man hierzulande Pappeln und Weiden. Diese bilden die für den Biber unentbehrliche Winternahrung. Es wird zwischen Weichholz mit einem Stammesdurchmesser unter und über 20cm unterschieden. Der Biber bevorzugt als Nahrung eher die dünneren Weichhölzer, die dicken, alten Bäume mit der verholzten Borke verschmäht er [Hummel 2012, S.8].

#### **3.2.1.4.2 Hartholz**

Unter Hartholz werden alle Baumarten, mit Ausnahme von Weiden und Pappeln, gezählt. Es wird zwischen Hartholz mit einem Stammesdurchmesser unter und über 20cm unterschieden [Hummel 2012, S.8].

#### **3.2.1.5 Grünfläche**

Unter Grünfläche versteht man Rasen, Wiesen etc. [Wikipedia: Grünfläche, Zugriff 29.07.2013].

#### **3.2.1.6 Nicht nutzbare Fläche**

Für den Biber nicht nutzbar sind asphaltierte Flächen wie z.B. Strassen (siehe Abbildung 12) sowie Gebiete, deren Zugang durch Zäune oder ähnliches verunmöglicht ist. Ebenfalls nicht nutzbar werden Bäume bezeichnet, welche als Schutzmassnahme gegen den Biber mit Draht umzäunt wurden.



Abb.12: Weidesträucher im Altenbergrevier, daneben nicht nutzbare Fläche.

Hummel (2012) unterteilt das Ufer in Einheiten und schätzt dann die jeweilige Prozentzahl der einzelnen Nahrungsangebote [vgl. Hummel 2012, S.7]. Da die Schätzung des Nahrungsangebots allerdings eher ein Nebenaspekt dieser Facharbeit darstellt, wurde in Absprache mit Christof Angst beschlossen, für jedes Nahrungsangebot eine andere Farbe zu wählen und dann direkt auf der Karte die ungefähre Fläche einzuzeichnen.

### **3.2.2 Material**

Für die Schätzung des Nahrungsangebots benötigt man folgendes Material:

- Kartenmaterial (Massstab 1:10'000)
- 7 Stifte in verschiedenen Farben
- Kugelschreiber

### **3.2.3 Umsetzung**

Die Schätzung des Nahrungsangebots fand im Juli 2013 statt, was sich als idealer Zeitpunkt erwies, da zu dieser Zeit die Bäume aufgrund des Laubs gut unterscheidbar sind. Die Aare wurde beidseitig abgegangen und die einzelnen Nahrungsangebote mit unterschiedlicher Farbe in die Karte eingezeichnet. Das Nahrungsangebot wurde nur für einen 15m breiten Uferstreifen erfasst; was ausserhalb lag, wurde nicht beachtet [Hummel 2012, S.7]. Bei jedem Revier wurde das Nahrungsangebot nur für das Gebiet innerhalb der ersten und letzten bei der Biberspurenkartierung gefundenen Spur geschätzt. Das Gebiet zwischen den Revieren fand ebenfalls keine Beachtung.

Zusätzlich wurde während der Schätzung darauf geachtet, wo noch freie Flächen für Weichholzplantagen vorhanden sind, für den Fall, dass das Nahrungsangebot nicht ausreicht. Dies müssen nicht unbedingt grosse Flächen sein, auch eine kleine Ecke hier und ein Stück Land da reichen bereits aus [Angst 2013, Mail].

### 3.2.4 Auswertung der Felddaten

Nach der Kartierung des Nahrungsangebotes wurde auf der Website „www.map.geo.admin.ch“ mithilfe der Zusatzinstrumente „Flächen“ und „Distanzen“ die Fläche der einzelnen Nahrungsangebote errechnet. Da die Zahlen eine falsche Genauigkeit vortäuschen, in Wahrheit aber sehr ungenau und deshalb nur vorsichtig zu gebrauchen sind, werden die Flächenangaben in Aren auf- oder abgerundet, wie dies auch schon Hummel gemacht hat [Hummel 2012, S. 10]

Ausserdem wurden die Feldskizzen mithilfe des Programms „Paint“ digitalisiert, als Kartenhintergrund wurde swisstopo verwendet.

## 4. Ergebnisse

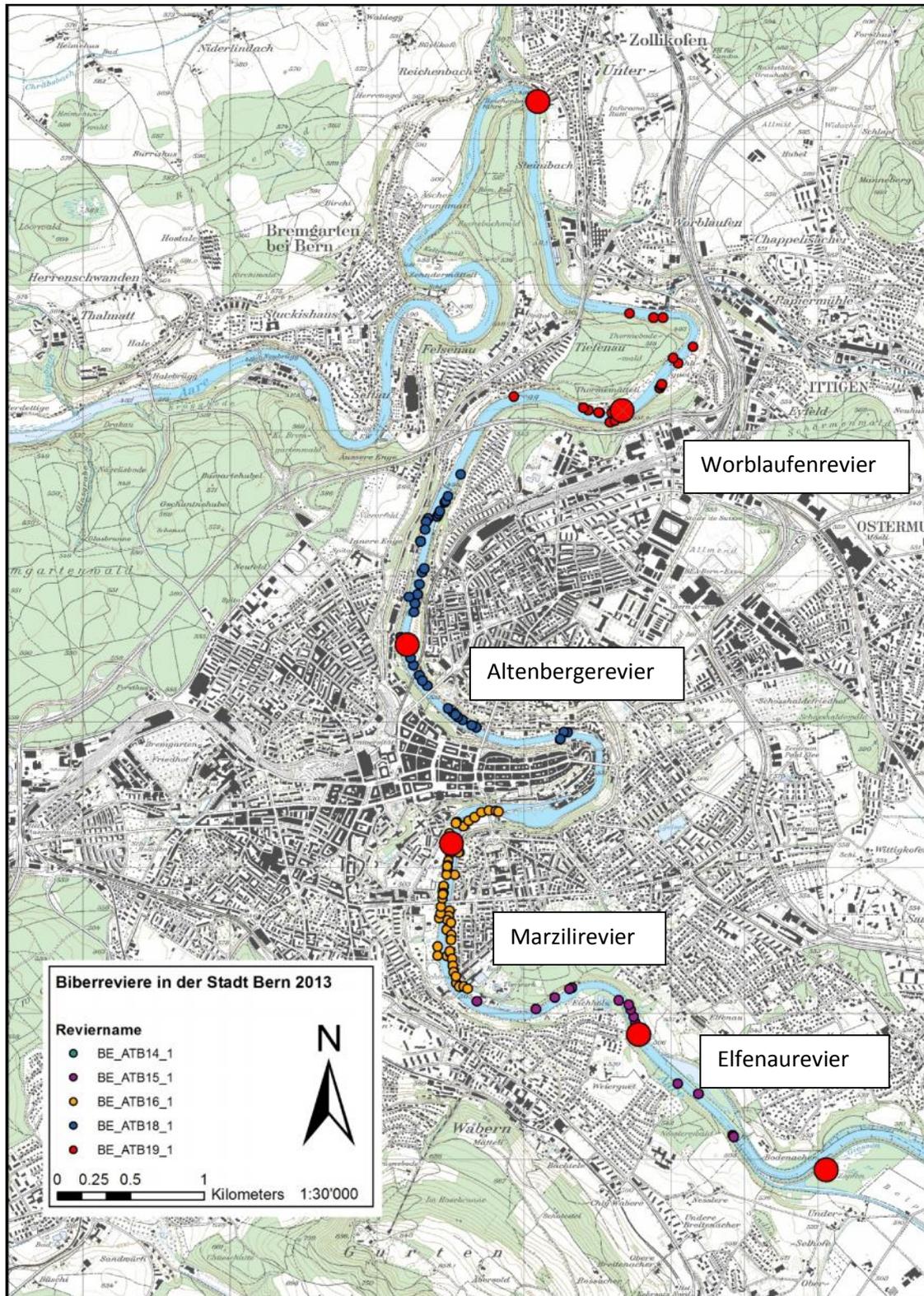
Im kartierten Gebiet von Bern konnten vier Biberreviere vorgefunden werden: zwei Familienreviere, ein Einzel- oder Paarrevier und ein junges Familienrevier. Zusammengerechnet ergibt sich im kartierten Gebiet ein Bestand von 15 Bibern (ohne Dunkelziffer).

Die Spurenkartierung und Reviereinteilung wurde sehr sorgfältig und genau durchgeführt, diese Ergebnisse sind verlässlich. Die Schätzung des Nahrungsangebots wurde relativ grob und vereinfacht durchgeführt. Diese Ergebnisse könnten zusätzlich insofern verfälscht worden sein, da das Flächeninstrument auf „www.map.geo.admin.ch“ nicht präzise und einheitlich angewendet werden konnte. Man kann durchaus mit diesen Zahlen arbeiten, für eine präzisere Prognose bedürfte es allerdings Aufwertungsverfahren und einer genaueren Durchführung der Nahrungskartierung.

Der Einfachheit halber wird den vorgefundenen Revieren an dieser Stelle ein Name zugeteilt, je nach dem Gebiet, in dem sie sich befinden. Das Revier, welches am weitesten aareaufwärts liegt, nennt sich nun das Elfenaurevier, aareabwärts folgt das Marzilirevier, dann das Altenbergrevier und schliesslich das Worblaufenrevier. Der besseren Übersicht zuliebe werden die Ergebnisse von Biber-spurenkartierung und Nahrungsangebot nicht getrennt präsentiert, sondern nach Revieren aufgelistet. Die detaillierten Karten mit den einzelnen Spuren und dem Nahrungsangebot sind im Anhang zu finden.

## 4.1 Übersichtskarte

Diese Karte ist das Ergebnis der Spurenkartierung und zeigt die aktuelle Verbreitung der Biber in der Stadt Bern. Als grosse, rote Punkte sind die Revierzentren eingezeichnet, die einzelnen Spuren sind je nach Revierzugehörigkeit mit unterschiedlicher Farbe eingefärbt. Das oberste und das unterste Revierzentrum wurden von Christof Angst zur besseren Übersicht hinzugefügt, sie sind nicht Ergebnis der Spurenkartierung.



## 4.2 Ergebnisse Elfenaurevier

Das Elfenaurevier reicht von der Fähre Bodenacker bei der Elfenu bis zum Schönausteg. Es handelt es sich um ein Familienrevier. Dieses Revier gibt aber insofern Rätsel auf, als dass es ziemlich wenig Spuren hat, vor allem, weil es von einer Familie bewohnt wird, welche meistens viele Spuren hinterlässt. Ausserdem ist nicht bekannt, wo sich der Bau befindet. Es handelt sich um ein relativ grosses Revier, was auch die verhältnismässig grossen Zahlen erklärt. In diesem Revier leben etwa 5 Biber.

Wasserpflanzen	Krautschicht	Strauchschicht	Weichholz Stammes- durchmesser > 20cm	Weichholz Stammes- durchmesser < 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser > 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser < 20cm	Grünfläche	Feldfruchtfläche	Nicht nutzbare Fläche
-	-	96 a	61 a	48 a	71 a	116 a	29 a	-	253 a

## 4.3 Ergebnisse Marzilirevier

Das Marzilirevier reicht vom Schönausteg bis zum Schwellenmätteli in Bern. Zusätzlich nutzen diese Biber auch den Dalmazibach (den Abschnitt vom Tierpark Dälhölzli bis zur Mündung in die Aare). Das Marzilirevier wurde zum Zeitpunkt der Kartierung von einem Biberpärchen besiedelt. Allerdings wurde in diesem Frühjahr 2013 ein Jungtier im Rechen des Kraftwerks der Matte gefunden, welches wahrscheinlich aus diesem Revier stammt. Es handelt sich daher um ein (junges) Familienrevier, mit 3-4 Bibern (Durchschnitt 3.5), denn laut Zahner et al. (2009) gebären europäische Biber bei ihren ersten Würfen meist nur 1-2 Junge [Zahner et al. 2009, S. 49]. In diesem Revier finden sich zahlreiche Spuren. Bemerkenswert ist, dass es sich wirklich mitten in der Stadt Bern befindet, und dass das Biberpärchen seinen Bau direkt hinter dem Badehäuschen des Freibads Marzili errichtet hat. Es handelt sich um ein relativ kleines Revier.



Abb.13: Wasserpflanzen (Schilf) beim Dalmazibach.

Im Marzilirevier konnte folgendes Nahrungsangebot gefunden werden:

Wasserpflanzen	Krautschicht	Strauchschicht	Weichholz Stammes- durchmesser > 20cm	Weichholz Stammes- durchmesser < 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser > 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser < 20cm	Grünfläche	Feldfruchtfläche	Nicht nutzbare Fläche
31 a	20 a	59 a	7 a	1 a	21 a	4 a	21 a	-	128 a

## 4.4 Ergebnisse Altenbergrevier

Das Altenbergrevier reicht von 200m flussabwärts der Untertorbrücke bis zum Stauwehr Engenhalde. Auch hier hat Christof Angst regelmässig beobachtet, dass die Biber über die Staumauer wechselten [Angst 2013, Mail]. Das Gebiet beim Altenberg wird von einer Biberfamilie besiedelt, es wohnen also ca. 5 Biber in diesem Revier.

Im Altenbergrevier konnte folgendes Nahrungsangebot gefunden werden:

Wasserpflanzen	Krautschicht	Strauchschicht	Weichholz Stammes- durchmesser > 20cm	Weichholz Stammes- durchmesser < 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser > 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser < 20cm	Grünfläche	Feldfruchtfläche	Nicht nutzbare Fläche
1 a	44 a	50 a	10 a	88 a	115 a	13 a	64 a	-	184 a

## 4.5 Ergebnisse Worblaufenrevier

Das Worblaufenrevier reicht vom Thormemätteli bis zur Tiefenaubrücke bei Worblaufen. Beim Worblaufenrevier handelt es sich um ein Einzel- oder Paarrevier, somit wohnen hier 1-2 Biber (Durchschnitt 1.5).

Im Worblaufenrevier konnte folgendes Nahrungsangebot gefunden werden:

Wasserpflanzen	Krautschicht	Strauchschicht	Weichholz Stammes- durchmesser > 20cm	Weichholz Stammes- durchmesser < 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser > 20cm	Hartholz Stammes- durchmesser < 20cm	Grünfläche	Feldfruchtfläche	Nicht nutzbare Fläche
-	14 a	58 a	60 a	25 a	80 a	26 a	13 a	-	-

## 5. Diskussion

In Bern bleibt nicht mehr viel Platz für den Biber, was die Biberspurenkartierung deutlich gezeigt hat. Die Abstände zwischen der letzten Spur des einen Reviers und der ersten Spur des anderen sind klein (max. 1'000m, min. 80m), und es kann davon ausgegangen werden, dass der Zwischenraum durch beide Reviere früher oder später genutzt werden wird. Es ist anzunehmen, dass kein neues Revier im kartierten Gebiet gegründet wird. Die Zahl der Biber wird sich, wenn überhaupt, nur minimal erhöhen. Unter der Annahme, dass das Marzilirevier, aktuell mit 3-4 Bibern, nächstes Jahr (2014) wie die anderen Familienreviere auch 5 Biber beherbergen wird, und das Worblaufenrevier, momentan ein Einzel- oder Paarrevier, in den nächsten Jahren ebenfalls aus einer Familie von 5 Bibern bestehen wird, kann sich der Biberbestand somit auf maximal 20 Biber erhöhen. Dies kann aber nur der Fall sein, wenn alle Reviere über genügend Winternahrung verfügen, denn laut Hummel (2012) kann „die Winternahrungsverfügbarkeit (...) als limitierender Faktor für die Anwesenheit einer Biberfamilie betrachtet werden“ [Hummel 2012, S.19]. Der Biber sei im Winter in seiner Nahrungswahl stärker eingeschränkt, daher sei es entscheidend, dass die Winternahrungsfläche ausreichend gross sei. Dafür müsse das Futterpflanzenangebot bezüglich Quantität und Qualität grösser sein als der Futterbedarf [Hummel 2012, S. 19]. Da der Biber Weichholz, also Weiden und Pappeln, bevorzugt, Hartholz hingegen nur in äussersten Notfällen frisst (wenn, dann auch nur Sträucher wie Hasel und Hartriegel), kann man unter Winternahrung also das Angebot an Weichholz verstehen [Angst 2013, Mail]. In der Angabe, wie viel Weichholz benötigt wird, um eine permanente Besiedelung eines Gebietes durch eine Biberfamilie zu gewährleisten, scheiden sich die Geister. Heurich (2004) spricht von 4.5-5.5 ha Gehölzbestockung mit günstiger Durchmesserstruktur [Heurich 2004, S.41]. Nolet und Rosell berechnen eine Fläche von 1.8-6 ha Gehölzangebot [Zahner 1994, S.163 zit. n. Nolet und Rosell]. Pagel (1994) betrachtet eine Fläche von 2.5-3 ha als nötig [Zahner 1994, S.163 zit. n. Pagel 1994]. Zahner selbst findet, dass 2-3 ha Weideflächen ausreichend seien [Zahner 1994, S. 163]. Diese Unterschiede beruhen vor allem in den unterschiedlichen Annahmen der Autoren. Vom Biber genutzte Weiden regenerieren sich durch Stockausschläge und können nach ein paar Jahren wieder gefressen werden [Zahner et al. 2009, S.93]. Laut Angst (Mail 2013) kann ein grosser Bestand an Sommernahrung (Krautschicht, Grünfläche, Wasserpflanzen, Feldfruchtfläche) die Winternahrung jedoch auch schonen. Wenn nämlich viel anderes Futter im Sommer vorhanden ist, kann sich der Biber einerseits einen Sommerspeck anfressen, sodass er besser durch den Winter kommt, andererseits wird dadurch auch die Winternahrung geschont, welche ansonsten im Sommer gefressen würde [Angst 2013, Mail].

Des folgenden werden die Perspektiven für die 4 Biberreviere aufgezeigt:

### 5.1 Diskussion Elfenaurevier

Im Elfenaurevier (heute ein Familienrevier), hat es 61a Weichholz mit einem Stammesdurchmesser von über 20cm und 48 a unter 20cm. Dies ergibt eine Gesamtfläche von 109 a Weichholz, also 1.09 ha. Dieser Wert ist deutlich kleiner als das benötigte „Mindestangebot“ von 1.8ha [Zahner 1994, S.163 zit. n. Nolet und Rosell]. Krautschicht und Grünfläche fehlen im kartierten Gebiet fast vollständig, mit Ausnahme der Grünfläche im Freibad Eichholz. Die Biber werden sich hier schlecht einen Sommerspeck anfressen können, sodass sie ganz auf die Winternahrung angewiesen sind. Aber: Diese Biber nutzen laut Christof Angst auch den angrenzenden See des Elfenauparks [Angst 2013, Mail]. Dieses Gebiet bietet zusätzliches Weichholz, Wasserpflanzen, Krautschicht und einen relativ naturbelassenen Lebensraum. Damit sieht die Lage für diese Biber nicht so schlecht aus. Dennoch sollten, da

das Weichholzangebot knapp den Mindestwert überschreitet, vom Höchstwert aber noch weit entfernt ist, unbedingt neue Weiden gepflanzt werden. Platz dafür konnte nur im Eichholz gefunden werden.

## 5.2 Diskussion Marzilirevier

Im Marzili leben momentan etwa 3-4 Biber. Mit einer Fortpflanzung im Jahr 2014 wird die Familiengrösse allerdings auf ungefähr 5 Biber steigen. Die Marzilibiber haben ca. 7 a Weichholzangebot mit einem Stammdurchmesser über 20cm und 1 a Weichholz mit einem Stammdurchmesser unter 20cm zur Verfügung. Abgesehen von der Tatsache, dass Biber die dicken, verholzten Stämme, welche hier die Mehrheit ausmachen, eher meiden, ergibt sich nur ein winziges Winternahrungsangebot. Weiter fällt auf, dass im gesamten Revier viele ältere, schöne Bäume mit Gittern umzäunt sind, als Schutz gegen die Biber. Dazu gehört auch der Baum bei Abbildung 15. Meist macht eine solche Umzäunung durchaus Sinn, da man mitten in der Stadt nicht möchte, dass ein Baum plötzlich auf der Strasse liegt. Auch dienen einige dieser Bäume als Erosionsschutz [Wissmann, 2013] und im Marzilibad natürlich als Schattenspender. Gewissermassen schützt diese Umzäunung auch die Biber selber: Oben genannte Bäume sind bei der Bevölkerung beliebt, und es ruft Empörung hervor, wenn ein Biber einen solchen fällt.

Es ist wichtig, dass der Biber von der Bevölkerung toleriert wird, denn eine schlechte Stimmung gegen den Biber kann langfristig durchaus zu Gesetzesrevisionen zu dessen Ungunsten führen.

Die Marzilibiber haben zusätzlich das Problem, dass sie ihr Revier nicht einfach vergrössern können, da flussabwärts, hinter dem Schwellenmätteli, kaum etwas zu holen ist (praktisch nur Hartholz), und flussaufwärts bereits eine andere Biberfamilie haust. Auch finden sich nicht viele Flächen mit Krautschicht und Grünfläche, ausgenommen vom Marzilibad natürlich. Hier könnte man die Krautschicht nach Möglichkeit teilweise stehen lassen. Um diese Biberfamilie in der Stadt zu halten, müssen jedoch zusätzlich unbedingt neue Weichhölzer gepflanzt werden. Viel Platz dafür bleibt allerdings nicht: Vereinzelt finden sich grössere Flächen, jedoch ist praktisch jeder Quadratmeter bereits mit einer anderen Nutzung versehen. Vielerorts findet man aber schmale Randstreifen, oft mit kurz geschnittenem Gras bewachsen, welche den Uferweg vom Wasser trennen. Hier liessen sich Weidensträucher pflanzen, wobei sich zum Teil jedoch das Problem stellt, dass unter dem Gras Beton liegt, und somit die Wurzeln der Bäume keinen Halt fänden. An anderen Orten hätte sicher das eine oder andere Weichholz Platz, wie zum Beispiel vor dem Gaskessel, am Ufer des Marzilibads und bei der Mündung des Dalmazibachs in die Aare. Falls kein zusätzliches Nahrungsangebot bereit gestellt werden kann, ist die Zukunft der Biber im Marzili gefährdet; sie müssten ausziehen und sich ein neues Revier suchen.



Abb.15: Ein mit Draht umzäunter Baum im Marzilibad.

### 5.3 Diskussion Altenbergrevier

Das Familienrevier beim Altenberg, welches ca. 88 Aren Weichholz mit einem Stammdurchmesser unter 20cm und ca. 10 Aren mit einem Stammdurchmesser über 20cm zur Verfügung hat, erreicht somit etwa eine Hektare Weichholzangebot. Bei diesem Revier ist bekannt, dass die Biber regelmässig die Stauwehr Engenhalde überwinden und auf der anderen Seite weiterfressen [Angst 2013, Mail]. Dieser Teil wurde bei der Schätzung des Nahrungsangebots jedoch nicht berücksichtigt. Diese Biber hätten aber allenfalls die Möglichkeit, ihr Revier hinter der Stauwehr noch ein wenig zu vergrössern und mehr Nahrung zu beschaffen. Zusätzlich verfügt dieses Revier auch über relativ viel Krautschicht und Grünfläche, sogar Wasserpflanzen sind nahe am Kraftwerk vorhanden. Die Biber werden sich hier also durchaus einen Sommerspeck anfressen können, sodass die Winternahrung geschont wird. Das Revier hat jedoch immer noch zu wenig Nahrung zur Verfügung, und um eine langfristige Besiedelung zu garantieren, muss auf jeden Fall neues Weichholz gepflanzt werden. Platz dafür hat es jedenfalls: In der Nähe des Lorrainebades, bei der Altenbergstrasse und gegenüber vom botanischen Garten finden sich freie Flächen für neue Pflanzungen. Bei diesem Revier kann mit relativ wenig Aufwand das Bleiben der Biber sichergestellt werden.



Abb.16: Weidesträucher im Altenbergrevier.

### 5.4 Diskussion Worblaufenrevier

Das Worblaufenrevier, ein Paarrevier, umfasst etwa 60a Weichholz mit einem Stammesdurchmesser über 20cm und 25 a unter 20cm, also insgesamt 85 a. Dieser Wert erreicht gerade etwa die Hälfte des empfohlenen Weichholzangebots von 1.8ha [Zahner 1994, S.163 zit. n. Nolet und Rosell]. Dies erstaunt insofern, weil es sich beim Worblaufenrevier auf den ersten Blick um ein relativ naturnahes Revier zu handeln scheint. Allerdings überschaut man leicht, dass jedoch vor allem Hartholz vorhanden ist, da es von Wald umgeben ist. Somit hält sich der Bestand an Weichhölzern in Grenzen. Wie allerdings erwähnt, beziehen sich die Werte mit dem benötigten Weichholzangebot auf Biberfamilien. Ein Einzeltier oder ein Pärchen braucht wesentlich weniger Weichholz; wenn dies heruntergerechnet wird, sind es lediglich 36a bzw. 72a. Damit verfügen der oder die Biber über mehr als genug Weichholz, ihr Fortbestand ist gesichert. Falls aber in Zukunft aus dem Einzel- oder Paarrevier ein Familienrevier werden sollte, wird es knapp. Das Weichholz reicht nicht aus, um eine ganze Familie zu ernähren. Krautschicht ist zwar vorhanden, jedoch nicht im Übermass. Diese Biber haben jedoch die Möglichkeit, aareaufwärts noch mehr Futter zu suchen, denn zwischen diesem Revier und dem Altenbergrevier klafft eine relativ grosse Lücke. Etwa die Hälfte davon würde also sicherlich auch noch genutzt werden können. Aareabwärts ist unklar, wie weit es geht, bis das nächste Revier folgt, da nur bis zur Tiefenaubrücke kartiert wurde. Es ist jedoch anzunehmen, dass auch hier noch mehr Futter zusammenkommt. Im Moment ist also noch alles im grünen Bereich. Da es aber wahrscheinlich ist, dass der oder die Biber sich fortpflanzen werden, wäre es dennoch sinnvoll, möglichst bald Weichholzpflanzungen anzulegen.

## 5.5 Fazit

Die in der Einleitung aufgestellten Thesen erweisen sich grösstenteils als zutreffend. Wie erwartet wurden vier Reviere vorgefunden, womit Bern relativ durchgehend besetzt ist. Es hat zwei Familienreviere mit je 5 Bibern, ein junges Familienrevier mit 3-4 Bibern und ein Einzel- oder Paarrevier mit 1-2 Bibern. Es ergibt sich somit wie erwartet einen Bestand von 15 Bibern. Ebenfalls als zutreffend erweist sich die These, dass in der aktuellen Situation bezüglich Nahrungsangebot und Biberzahl eines der vier gefundenen Reviere sicher langfristig besiedelbar sein wird, zwei Reviere eher nicht und ein Revier sicher nicht. Um das Abwandern dieser Biber zu verhindern, muss die Stadt Bern Gegenmassnahmen ergreifen. Eine erste, einfache Massnahme ist eine Erhöhung der Verfügbarkeit von Krautschicht und Grünfläche. Praktisch entlang der gesamten Aare in der Kernstadt zieht sich ein schmaler Randstreifen, welcher das Ufer vom Weg trennt. Hier wächst eine nahrungsattraktive Krautschicht; besonders Hochstaudenfluren sind bei Bibern sehr beliebt, denn hier wächst unter anderem das Mädesüss, was sie regelrecht lieben [Angst 2013, Mail]. Allerdings wird häufig schnell mal der Mäher gezückt und alles abgeschnitten. Hier könnte man sicher Verbesserungen bringen: Nicht alles sollte gleich runtergemäht werden, sondern man könnte die Krautschicht an einigen Stellen stehen lassen. So können sich die Biber einen Sommerspeck anfressen und verbrauchen ihren Winternahrungsvorrat nicht so schnell.

Eine weitere Massnahme ist das Anpflanzen von jungen Weiden oder Pappeln entlang der Aare. So wird der Weichholzbestand und damit auch die Winternahrung aufgestockt. Diese Massnahme ist unerlässlich für die langfristige Besiedelung der Aare durch den Biber.

Falls die empfohlenen Massnahmen angewendet würden, wären drei Reviere mit grösster Wahrscheinlichkeit langfristig besiedelbar. Nur beim Marzilirevier könnte es immer noch knapp werden, da hier ein sehr grosses Manko an Weichholz besteht. Diese Biber werden in Zukunft wohl ab und zu keinen Nachwuchs bekommen können, im schlimmsten Fall würden sie das Revier verlassen. Dann würde der Weichholzbestand nachwachsen, und irgendwann käme ein neuer Biber [Angst 2013, Mail]. Fakt ist: Wenn die Stadt will, dass die Biber bleiben, dann muss sie etwas dafür tun. Die Aussichten dafür sind gut: Sabine Tschäppeler von der Stadtgärtnerei sagt, dass sich die Bevölkerung über den Biber freut. Deshalb wird seine Anwesenheit unterstützt [Wissmann 2012]. Dank dieser Maturaarbeit ist die genaue Zahl und Lage der Reviere, der Biberbestand und eine Prognose, die deutlich besagt, dass etwas gemacht werden müsste, bekannt. Dies kann und wird der Stadt Bern als Hilfe dienen, wie mit dem Biber auf Stadtgebiet in Zukunft umgegangen werden sollte. In ein paar Jahren wird sich zeigen, welche Massnahmen umgesetzt wurden und ob sie etwas gebracht haben

Mein persönliches Fazit: Im Moment könnte man Bern gut in *Bibern* umbenennen, leben doch mehr Biber als Bären in der Stadt. Dennoch: Wenn alles so bleibt, wie es ist, dann müsste man den Namen bald wieder ändern. Und auch wenn Massnahmen ergriffen werden, klingt Bern doch viel schöner als *Bibern*, und besorgte *Biberner* – nein, *Berner* – müssen sich keine Sorgen um den Namen ihrer Stadt machen.

## 6. Zusammenfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der aktuellen Situation der Biber im Gebiet der Stadt Bern und einer Prognose der Entwicklung der Biberreviere. Primäres Ziel ist es, einen Überblick über die aktuelle Verbreitung der Biber auf Stadtgebiet zu erhalten. Hierfür wurde eine Spurenkartierung durchgeführt, bei der sämtliche vorgefundene Biberspuren entlang der Aare und des Dalmazibachs im Gebiet der Fähre Bodenacker bei der Elfenau bis zur Tiefenaubücke bei Worblaufen auf eine Karte übertragen wurden. Zusätzlich wurde jeweils die Zahnspurenbreite gemessen, wodurch eine Einteilung in Einzel- oder Paarreviere und in Familienreviere vorgenommen werden konnte. Dies ist entscheidend für die anschliessende Bestandsschätzung, bei der Familienreviere mal 5, Einzel- und Paarreviere mal 1.5 gerechnet werden. Es ergab sich im kartierten Gebiet ein Bestand von 4 Revieren, genauer: 2 Familienrevieren und 2 Einzel- oder Paarrevieren, wobei eines der Paarreviere nach Abschluss der Kartierung Nachwuchs bekam. Damit ergibt sich ein Bestand von 15 Bibern.

Ausserdem wurde eine Schätzung des Nahrungsangebotes vorgenommen, um eine Aussage darüber machen zu können, ob die vorgefundene Biberreviere in der Stadt bleiben können oder nicht. Ab einer Fläche von 1.8-6ha Weichholzbestand (Weiden und Pappeln) schätzt man eine langfristige Besiedelung durch eine Biberfamilie als gesichert ein. Lediglich ein Revier erreichte den nötigen Weichholzbestand, und das auch nur, da es sich um ein Einzel- oder Paarrevier handelt, das folglich weniger Weichholz benötigt. Zwei der Reviere liegen etwas unter dem Minimum an Weichhölzern, ein Revier sogar deutlich. Daraus ergibt sich die Folgerung, dass der Fortbestand von drei Revieren als nicht gesichert angesehen werden muss, sodass die Biber früher oder später ihr Revier verlassen werden. Als Gegenmassnahme müsste die Stadt Weichholzpflanzungen anlegen und die Krautschicht, ein beliebtes Sommerfutter der Biber, teilweise stehen lassen. Falls diese Massnahmen in naher Zukunft ergriffen werden, stehen die Chancen gut, dass mindestens 3 von 4 Revieren in der Stadt Bern langfristig besiedelt werden.

# 7. Quellenverzeichnis

## Literatur und Internet

Angst, Christof (2007): *Gesamtschweizerische Biber-Bestandserhebung Winter 2007/2008: Anleitung für die Feldarbeit*; Biberfachstelle (Neuenburg) und Schweizer Zentrum für Kartographie der Fauna (Neuenburg). Online im Internet unter:  
[http://www.cscf.ch/files/content/sites/cscf/files/shared/documents/castor/deutsch/Dossier\\_d.pdf](http://www.cscf.ch/files/content/sites/cscf/files/shared/documents/castor/deutsch/Dossier_d.pdf)  
(Download 01.02.2013)

Angst, Christof (2010): *Mit dem Biber leben. Bestandserhebung 2008, Perspektiven für den Umgang mit dem Biber in der Schweiz*, Bundesamt für Umwelt (Bern) und Schweizer Zentrum für Kartographie der Fauna (Neuenburg). Online im Internet unter:  
<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01543/index.html?lang=de> (Download 19.06.2013)

Angst, Christof (2013): Mailkontakt

Heurich, Marco (2004): *Einfluss des Bibers (Castor fiber albus) auf Zusammensetzung und Struktur der gewässerbegleitenden Gehölzvegetation eines Mittelgebirgsbachs*, Fulda (Beiträge zur Naturkunde in Osthessen)

Hummel, Sarah (2012): *Methodenentwicklung zur Qualifikation von Biberhabitaten*, Semesterarbeit, Wädenswil (Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW)

Wikipedia, die freie Enzyklopädie (2013): Wasserpflanze, Download am 12.07.2013 von  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Wasserpflanze>

Wikipedia, die freie Enzyklopädie (2013): Stratifikation, Download am 12.07.2013 von  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Stratifikation\\_\(%C3%96kologie\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Stratifikation_(%C3%96kologie))

Wissmann, Reto (2013): In Bern wird es eng für den Biber, *Der Bund*, Download am 29.07.2013 von  
<http://www.derbund.ch/bern/nachrichten/In-Bern-wird-es-eng-fuer-den-Biber/story/30563265>

Zahner, Volker (1996): *Einfluss des Bibers auf gewässernahe Wälder; Ausbreitung der Population sowie Ansätze zur Integration des Bibers in die Forstplanung und Waldbewirtschaftung in Bayern*, München (Herbert Utz Verlag Wissenschaft)

Zahner, Volker; Schmidbauer, Markus; Schwab, Gerhard (2005:2009): *Der Biber. Die Rückkehr der Burgherren*, Amberg (Buch & Kunstverlag Oberpfalz)

## Karten und Bilder

Kartenhintergrund für alle verwendeten Karten: swisstopo

Alle verwendeten Bilder wurden, falls nicht anders vermerkt, selbst aufgenommen.

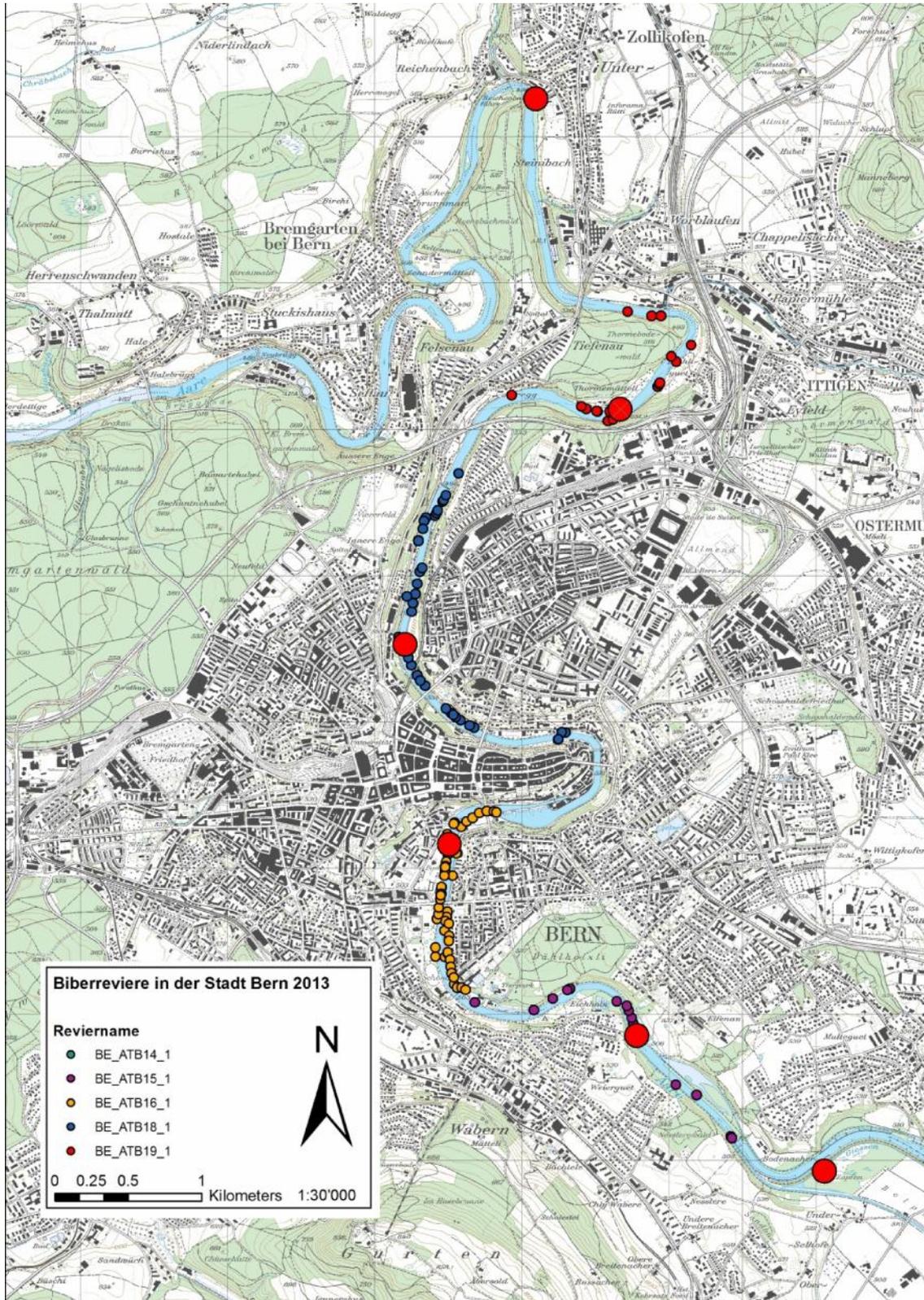
Wappen Titelblatt: Biber: <http://www.jetztmalen.de/biber.htm> (Download am 02.08.2013); Wappen Hintergrund: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wappen\\_Vorlage\\_Bensing.svg?uselang=de](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wappen_Vorlage_Bensing.svg?uselang=de) (Download am 02.08.2013)

# 8. Anhang

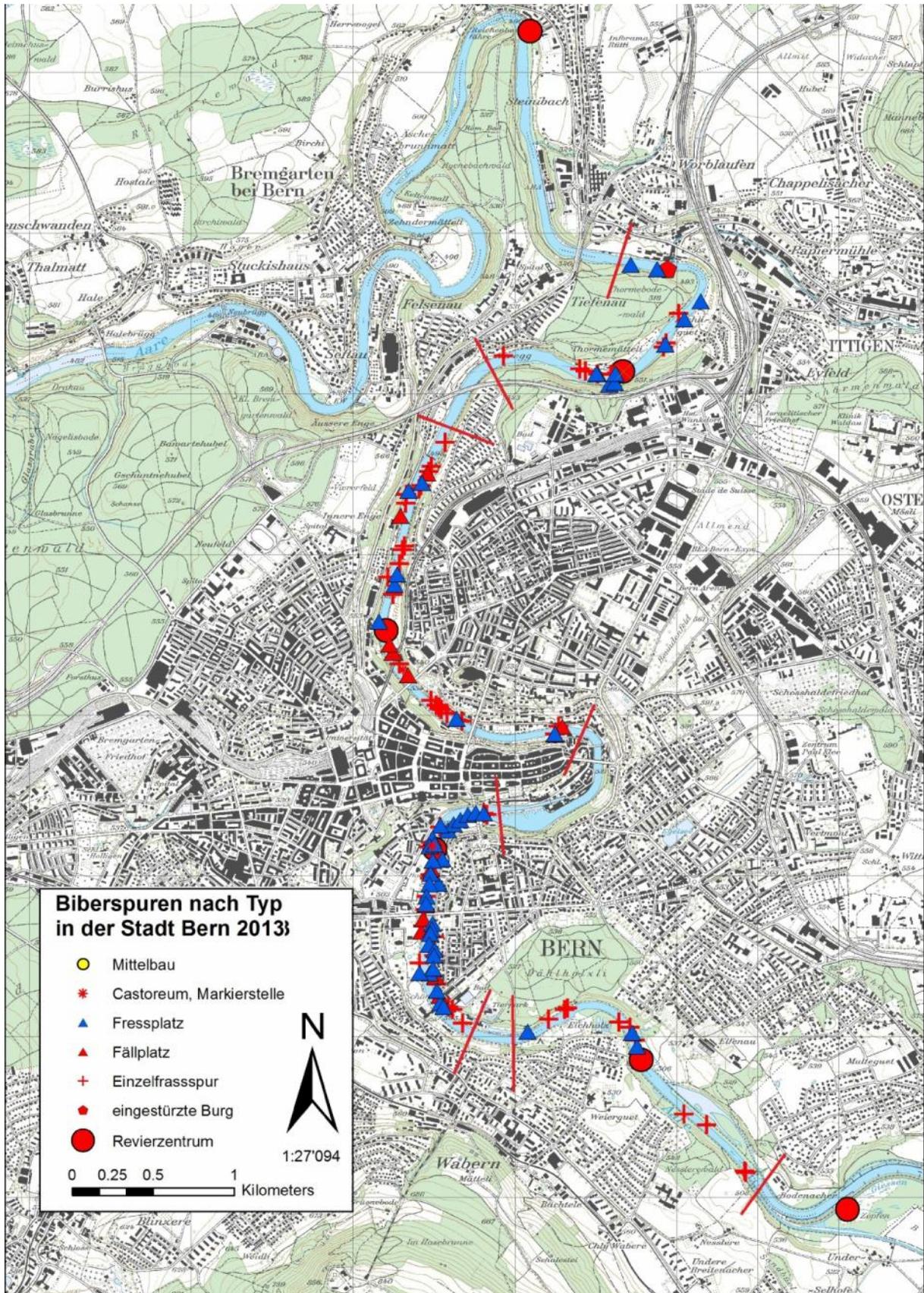
## 8.1 Karten Spurenkartierung

Die dünnen, roten Striche auf den Karten sind die Grenzen der jeweiligen Reviere.

### 8.1.1 Übersichtskarte



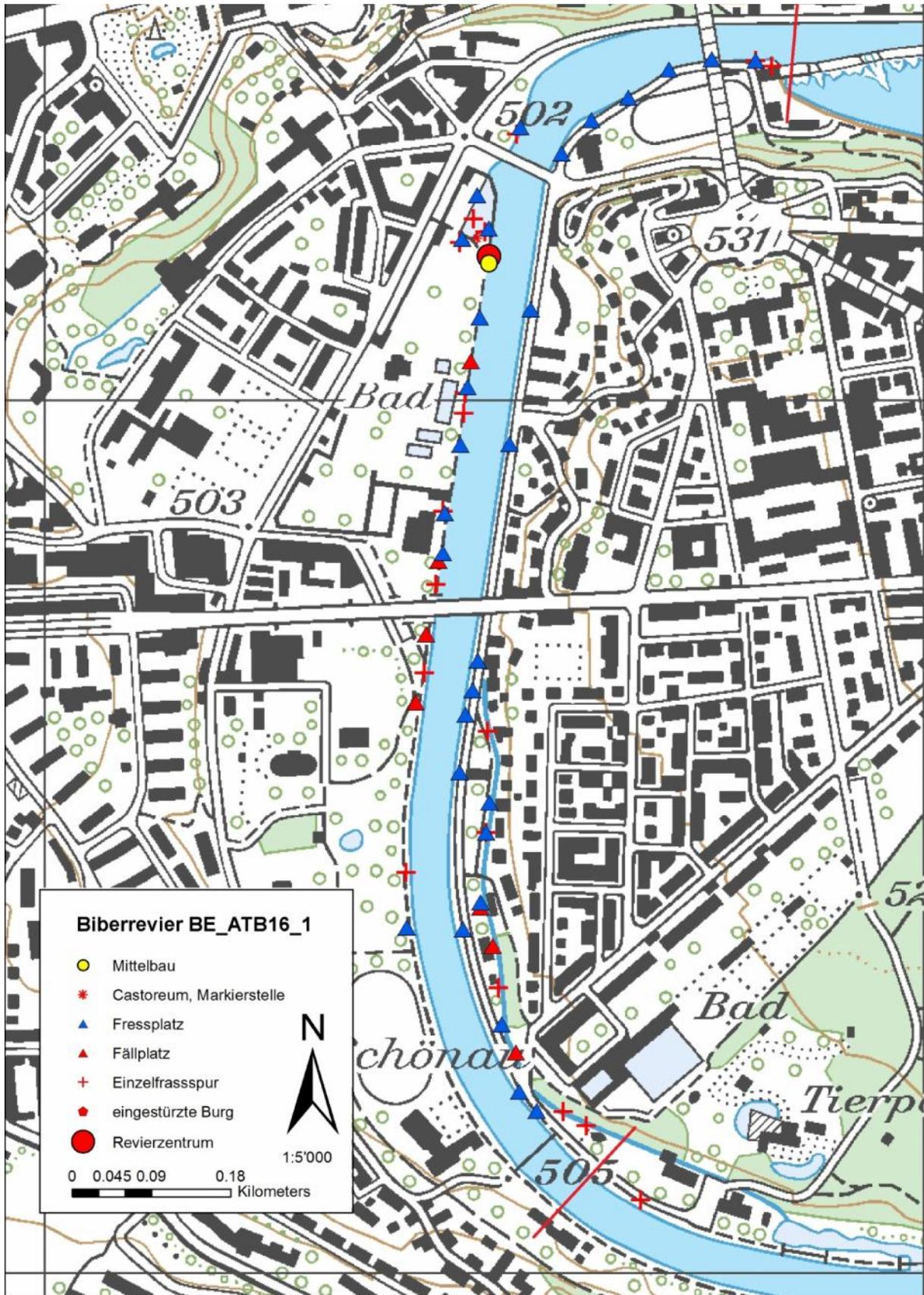
## 8.1.2 Spurentypen Bern



Kartenhintergrund: swisstopo

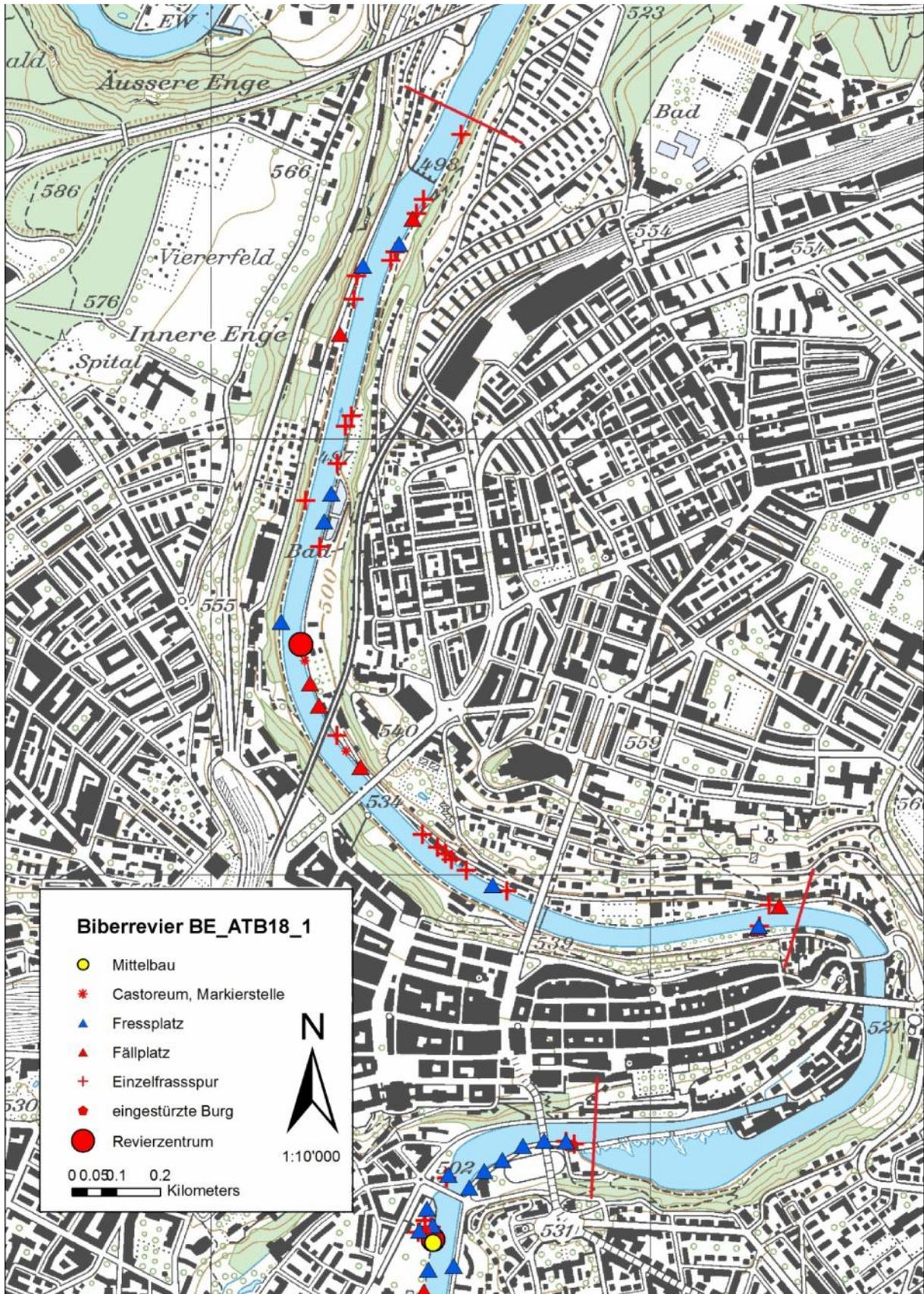


### 8.1.4 Detailspuren Marzilirevier



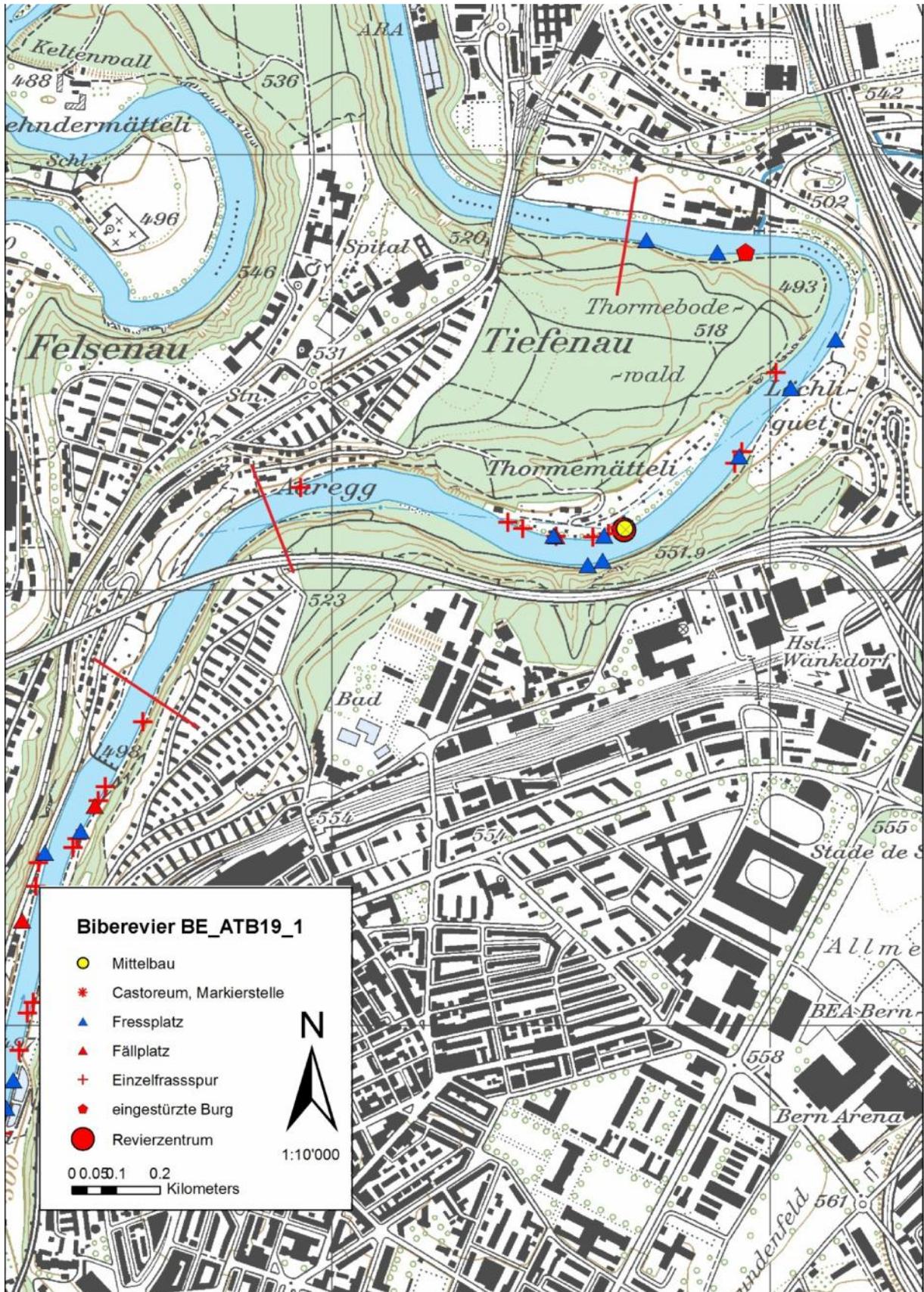
Kartenhintergrund: swisstopo

### 8.1.5 Detailspuren Altenbergrevier



Kartenhintergrund: swisstopo

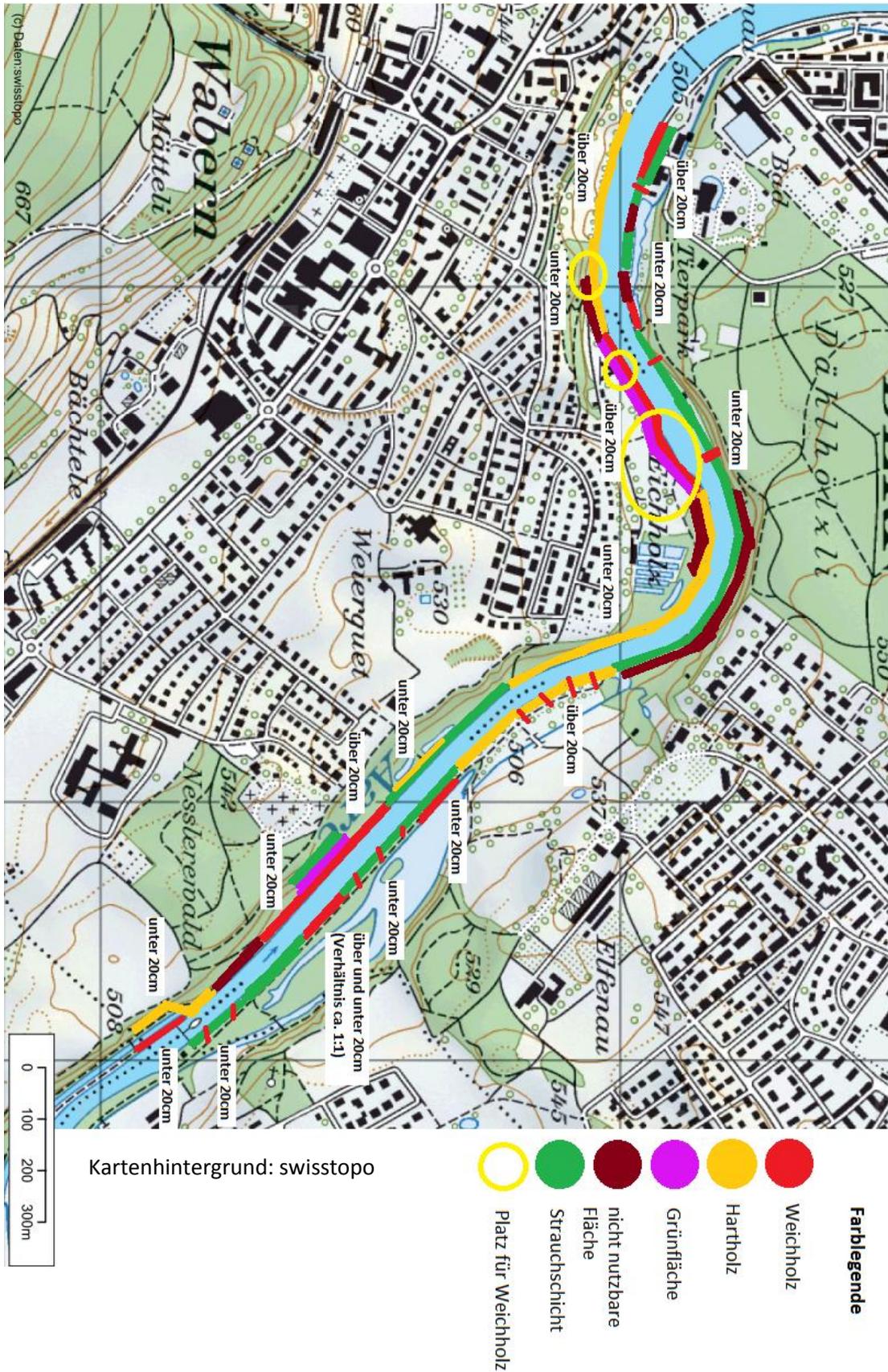
### 8.1.6 Detailspuren Worblaufenrevier



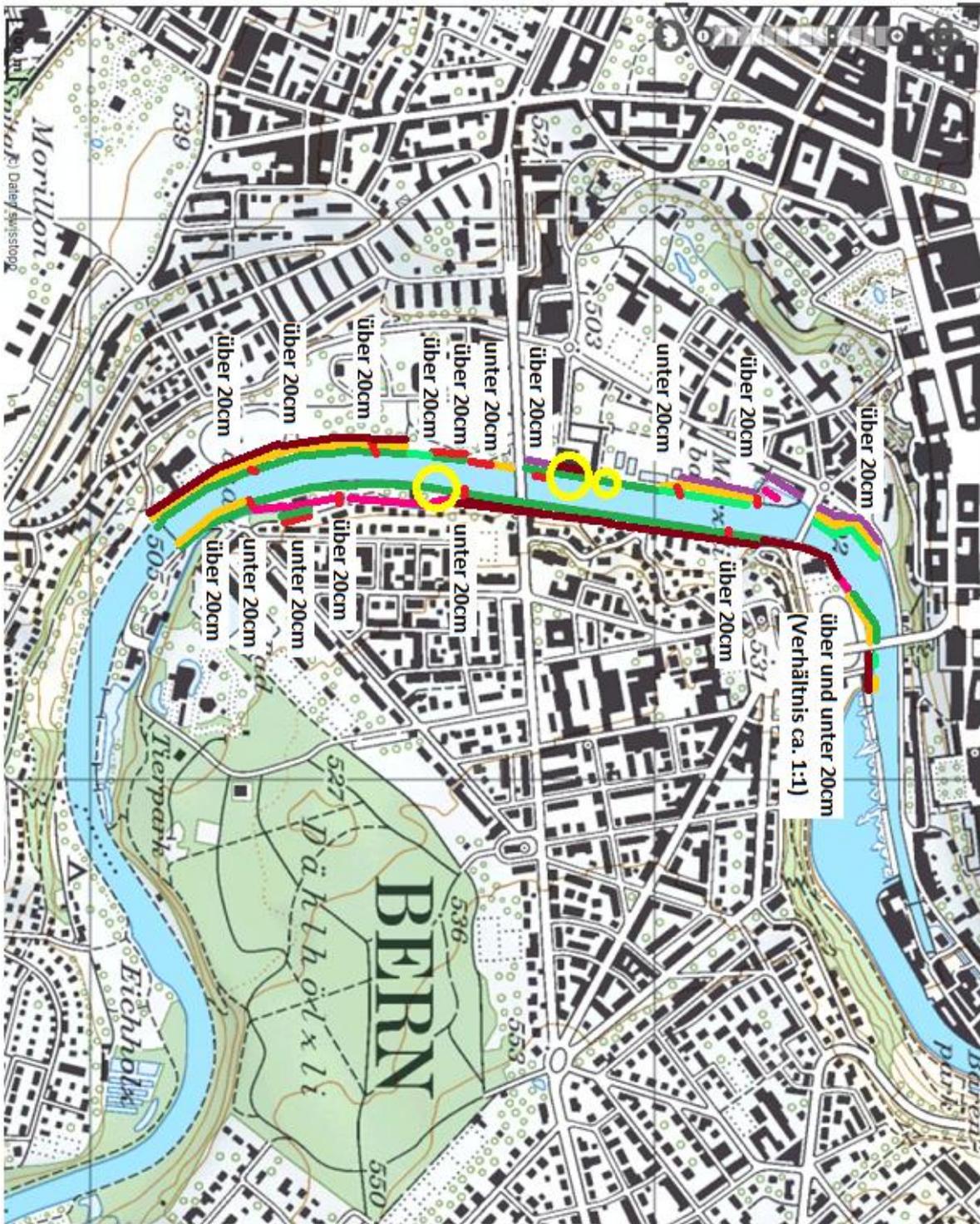
Kartenhintergrund: swisstopo

## 8.2 Karten Nahrungsangebot

### 8.2.1 Nahrungsangebot Elfenaurevier



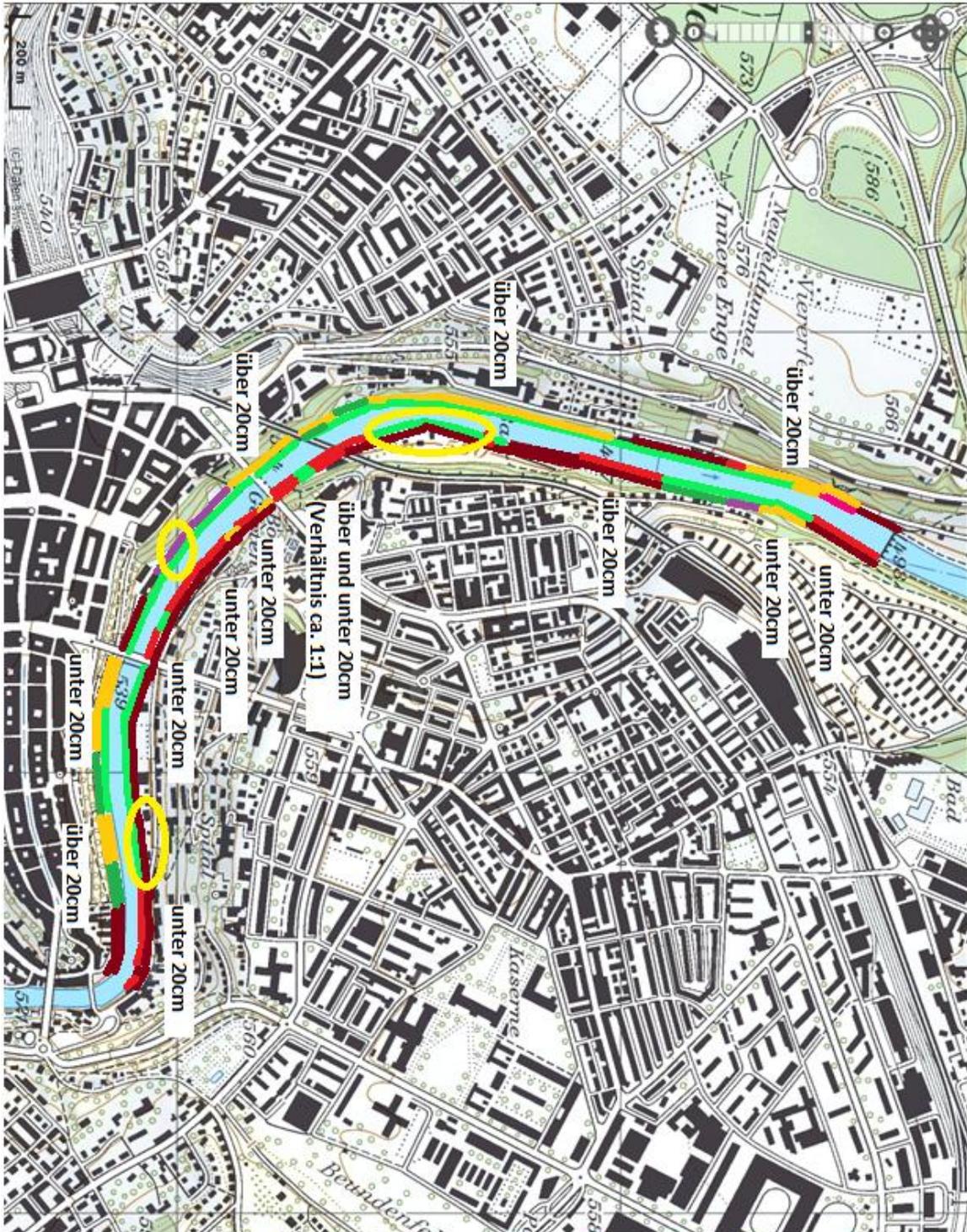
## 8.2.2 Nahrungsangebot Marzilirevier



Kartenhintergrund:  
swisstopo

- Farblegende**
- Weichholz
  - Hartholz
  - Wasserpflanzen
  - Krautschicht
  - Grünfläche
  - nicht nutzbare Fläche
  - Strauchschicht
  - Platz für Weichholz

### 8.2.3 Nahrungsangebot Altenbergrevier



Kartenhintergrund: swisstopo



**Farblegende**

## 8.2.4 Nahrungsangebot Worblaufenrevier

