



**Vorprojekt  
UAV Biberzeichenkartierung  
Petroneller Au**

**Auftraggeber:**

**Amt der NÖ Landesregierung  
Abteilung Naturschutz  
Landhausplatz 1, Haus 16  
3109 St. Pölten**

**Inhaltsverzeichnis**

Projektbericht .....	2
1 Einleitung .....	2
2 Projektziele .....	2
3 Projektorganisation .....	2
4 Projektdurchführung .....	2
5 Ergebnisse Arbeitspakete capreolus e.U. ....	3
5.1 Flugplanung .....	3
5.2 Datenerhebung .....	3
5.3 Auswertung .....	3
6 Diskussion .....	12

# Projektbericht

## 1 Einleitung

Ein informiertes Bibermanagement setzt eine flächendeckende Dokumentation der Aktivitätszeichen und somit ein Wissen um das Vorkommen, die Verbreitung und die Anzahl der Reviere voraus. Die aktuellen Kartierungsmethoden sind dabei personal- und kostenintensiv. Drohnenbefliegungen (UAV) und Analysen der dabei generierten Orthofotos stellen eine mögliche Alternative zur klassischen bodengebundenen Kartierung dar.

## 2 Projektziele

Ziel des gemeinsamen Vorprojektes ist es, die wildbiologischen und technischen Grundlagen für eine effiziente Biberzeichenkartierung aus der Luft zu erarbeiten. Das Untersuchungsgebiet Petroneller Au befindet sich im Nationalpark Donau-Auen. Es handelt sich um ein komplexes Auengebiet mit Altarmen und Gräben sowie einer Uferstrecke der Donau.

Das Ziel ist eine kartografische Darstellung der sichtbaren Biberzeichen sowie eine Darstellung der Dichteverteilung der Biberzeichen. Ein Abgleich mit den Ergebnissen der parallel stattfindenden klassischen Biberkartierung der Nationalpark Donau-Auen GmbH erfolgt durch den Auftraggeber.

## 3 Projektorganisation

Projektpartner:

Nationalpark Donau-Auen GmbH

Projektauftraggeber:

Amt der NÖ Landesregierung  
Abteilung Naturschutz

Projektleitung Gesamtprojekt:

Ronald Knapp, Bakk.techn., MSc.

## 4 Projektdurchführung

Die Befliegungen wurden im Zeitfenster vor der Ergrünung der Au im März 2021 durchgeführt.

## 5 Ergebnisse Arbeitspakete capreolus e.U.

### 5.1 Flugplanung

Die Vorbereitung der Befliegung erfolgte auf Grundlage eines intensiven Austausches mit dem Auftraggeber und der Nationalpark Donau-Auen GmbH. Dazu gehört auch, die jeweiligen luftfahrtrechtlichen und naturschutzrechtlichen Rahmenbedingungen im Befliegungsgebiet zu ermitteln und ggf. die entsprechenden Genehmigungen einzuholen. Im Rahmen der ornithologischen Abklärung möglicher Störungspotentiale wurden wir auf einen sensiblen Horststandort im Untersuchungsgebiet aufmerksam gemacht. In Absprache mit den

beratenden Ornithologen und der Nationalparkverwaltung erfolgte eine Abänderung der geplanten Flugrouten und damit eine Verkleinerung der befliegbaren Flächen (Abbildung 1). Um die potenziellen Störungen für die brütenden Adler möglichst gering zu halten, wurde eine minimale Flugvariante so gelegt, dass nur jeweils ein Überflug pro Gewässer (1x Donau, 1 x Seitenarm, 1x Graben an der Außengrenze des NPs- ackerseitig) notwendig war. Die Flugbewegung musste dabei immer stromab (also vom Horstschutzgebiet weg) erfolgen. Ursprünglich geplante Gewässerbereiche die quer zum Donaustrom liegen konnten so nicht befliegen werden. Nach jedem Flug musste die Drohnen mit einem Fahrzeug der Nationalparkverwaltung am Boden zurückgeholt werden. Die Flüge sollten in langsamer Bewegung und unter 100 m Höhe durchgeführt werden.

### 5.2 Datenerhebung

Die Flugbedingungen am ersten Flugtag (13.03.2021) waren von einem starken Wechsel von Sonne und Schneeschauern sowie starkem Wind geprägt. Bei der nachträglichen Kontrolle der Luftbilder mussten wir feststellen, dass auf einem Teilstück der Befliegung eine Schneeflocke auf dem Objektiv die Luftbilder beeinträchtigte. Mit der Nationalparkverwaltung wurde ein zweiter Befliegungstermin am 30.3.2021 vereinbart und durchgeführt. Diese zweite Befliegung dauerte im Feld nur ca. 10 Minuten. Die Befliegungen fanden im Beisein und unter Aufsicht der Nationalpark Donau-Auen GmbH statt. Bei den Befliegungen wurde eine DJI Mavic Pro eingesetzt.

### 5.3 Auswertung

Um eine potenzielle Störung der brütenden Adler möglichst gering zu halten, wurde keine klassische photogrammetrische Befliegung gewählt. Für eine klassisch photogrammetrische Befliegung hätte jeder Punkt am Boden aus verschiedenen Winkeln aufgenommen werden müssen. Die Befliegung hätte rasterförmig durchgeführt werden müssen, um verschiedene Blickwinkel und eine Überlappung der Einzelbilder gewährleisten zu können. Die Alternativmethode der „Flat Maps“ benötigt nur eine sehr geringe Überlappung zwischen den Einzelfotos und kann bereits aus einem einzelnen Überflug ausreichende Daten generieren. Die Einzelfotos wurden nach der Befliegung gesichert und zu einem georeferenzierten Orthofoto (GeoTIFF) verrechnet (Abbildung 1).

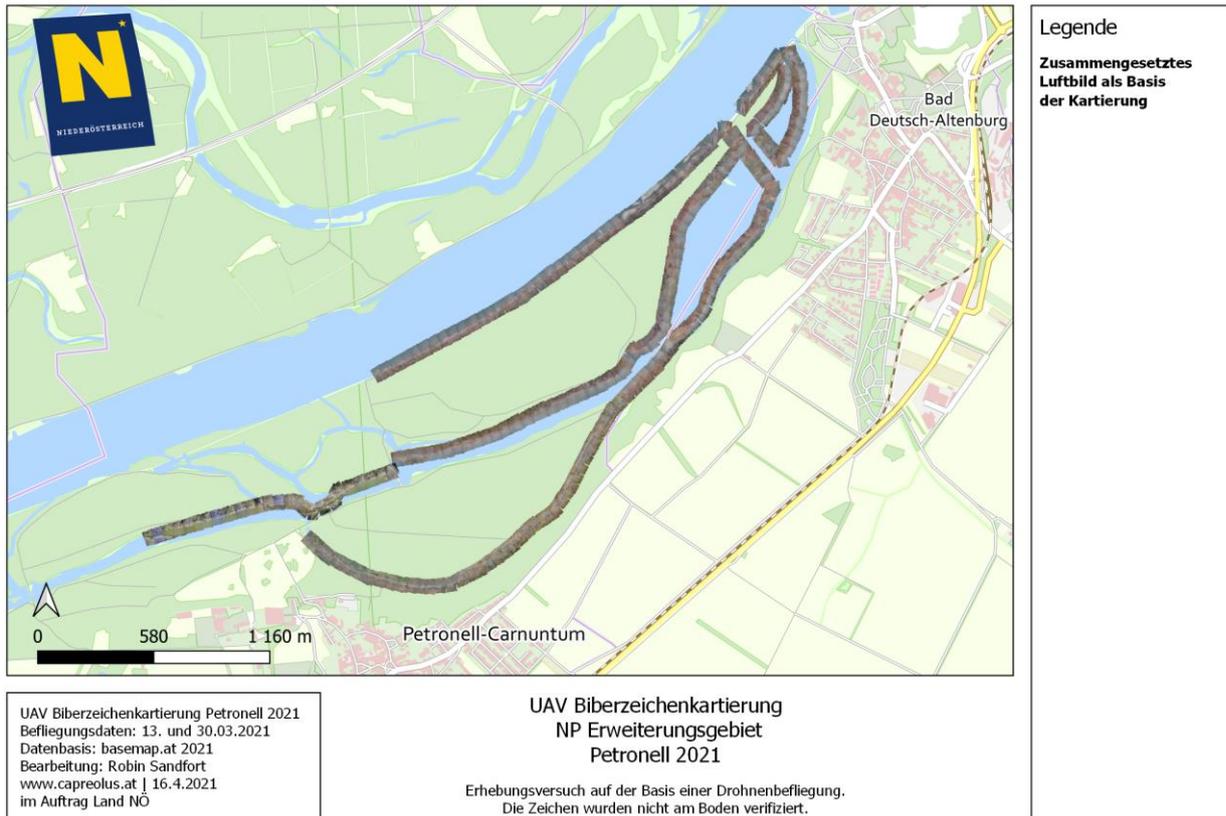


Abbildung 1: Zusammengesetztes Luftbild der realisierten Flugroute (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

Die anschließende digitale Kartierung der Biberzeichen orientiert sich an „Grundlagen und Methodik der Revierkartierung und Analyse von Biberzeichen“ von Sigrid Scheikl (v04, Jänner 017) und beschränkt sich auf die im Orthofoto, von oben sichtbaren Biberzeichen. Die Biberzeichen wurden verortet und den Kategorien: Bau, Röhre, Dämme, Rutschen, Frassgänge, Fällung, Frassholz, Frassplatz und Futterfloss zugeordnet (Abbildung 2, Abbildung 3, Abbildung 4).

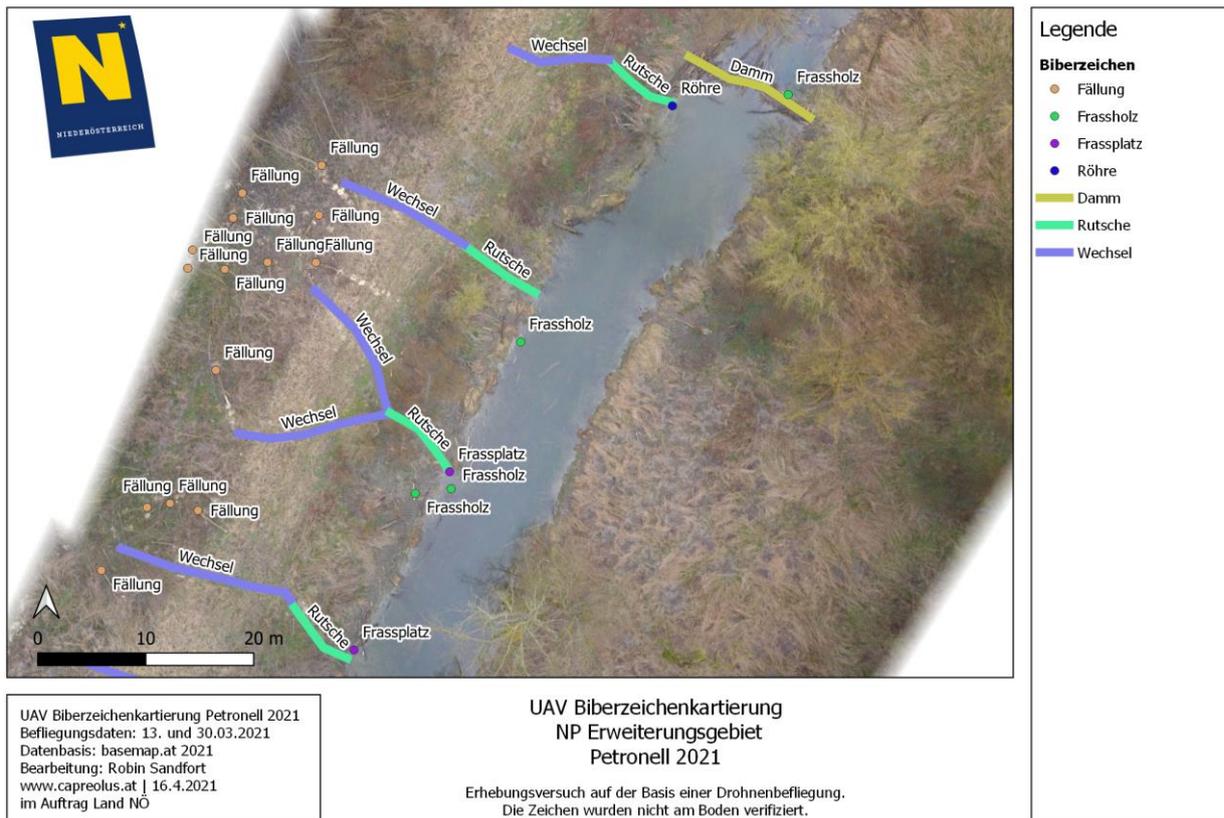


Abbildung 2: Beispielhaftes Luftbild (Altarm/Graben) mit der Verortung und Zuordnung von erkennbaren Biberzeichen nach (Scheikl 2017) (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

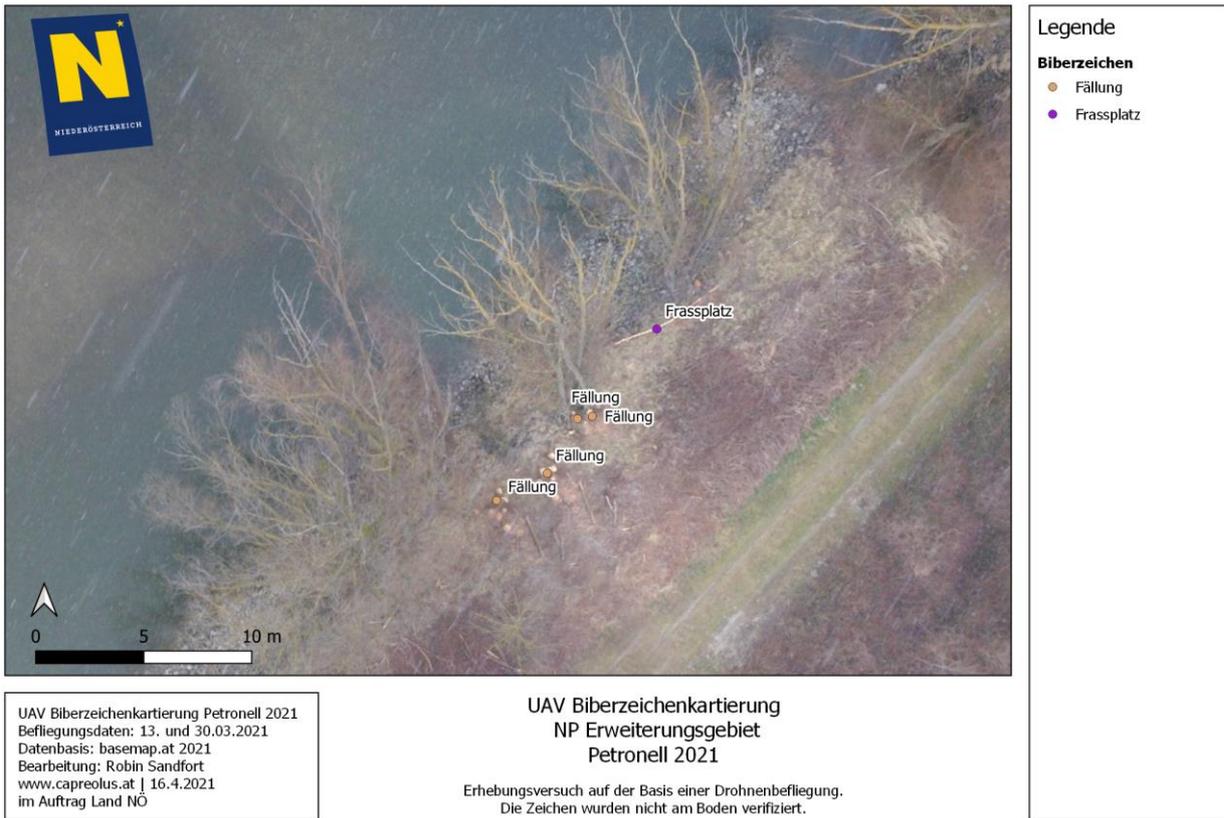


Abbildung 3: Beispielhaftes Luftbild (Donauufer) mit der Verortung und Zuordnung von erkennbaren Biberzeichen nach (Scheikl 2017) (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

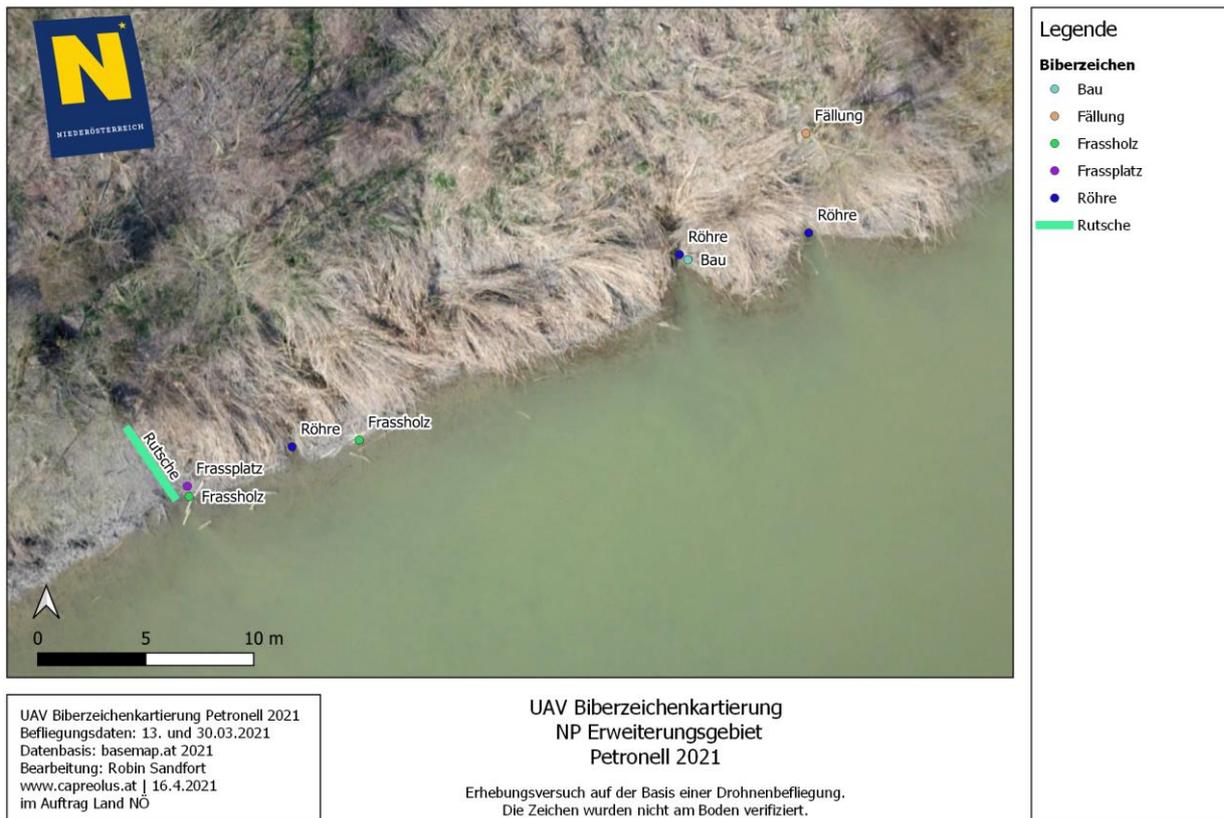


Abbildung 4: Beispielhaftes Luftbild (Altarm) mit der Verortung und Zuordnung von erkennbaren Biberzeichen nach (Scheikl 2017), Aktivität an den Schwimmrinnen unter Wasser sichtbar (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

Im nächsten Schritt wurden alle erfassten Biberzeichen zusammengefasst (Abbildung 5) und zu einer Biberzeichendichte verrechnet (Abbildung 6 und Abbildung 7). Die Biberzeichendichte wird dabei auf Grundlage der Anzahl von Biberzeichen pro Fläche berechnet, wobei eine größere Anzahl von geclusterten Punkten höhere Werte zum Ergebnis haben (Methode der Kerndichteschätzung oder Kernel Clustering). Die inneren orange-roten Flächen zeigen eine höhere relative Biberzeichendichte als die äußeren orange umrandeten Flächen (Abbildung 7). Eine höhere Intensität der Orangefärbung stellt ebenfalls eine höhere relative Biberzeichendichte dar (Abbildung 7). Diese Darstellung dient nur zur visuellen Darstellung der Biberzeichenverteilung.

Zur besseren Abgrenzung von Aktivitätszentren (nicht Revieren) wurde zusätzlich zur Biberzeichendichte auch die Qualität der Biberzeichen herangezogen (Abbildung 8 und Abbildung 9). Bewegliche Frasshölzer im oder am Wasser hatten hierbei die geringste Abgrenzungskraft. An den Enden des jeweiligen Aktivitätszentrums (insgesamt acht Zentren) veränderte sich die Biberzeichendichte und Qualität so weit, dass eine Abgrenzung erfolgte. Die Länge des jeweiligen Aktivitätszentrums wird in Laufmetern angegeben (Abbildung 8 und Abbildung 9). Im Gegensatz zu einer bodengebundenen Revierkartierung können aus der Luft keine Markierungen oder Markierungshügel festgestellt werden.

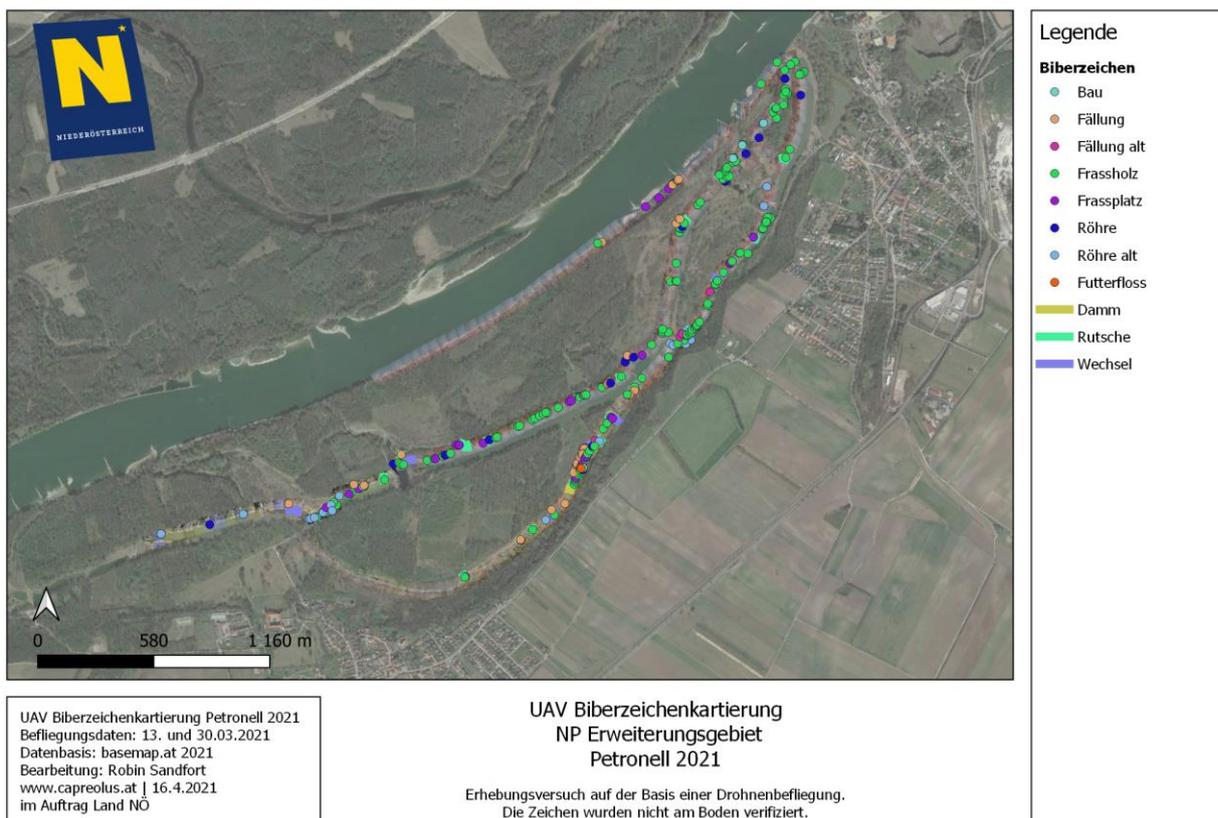


Abbildung 5: Zusammengesetztes Luftbild der realisierten Flugroute mit der Verortung und Zuordnung von erkennbaren Biberzeichen nach (Scheikl 2017) (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

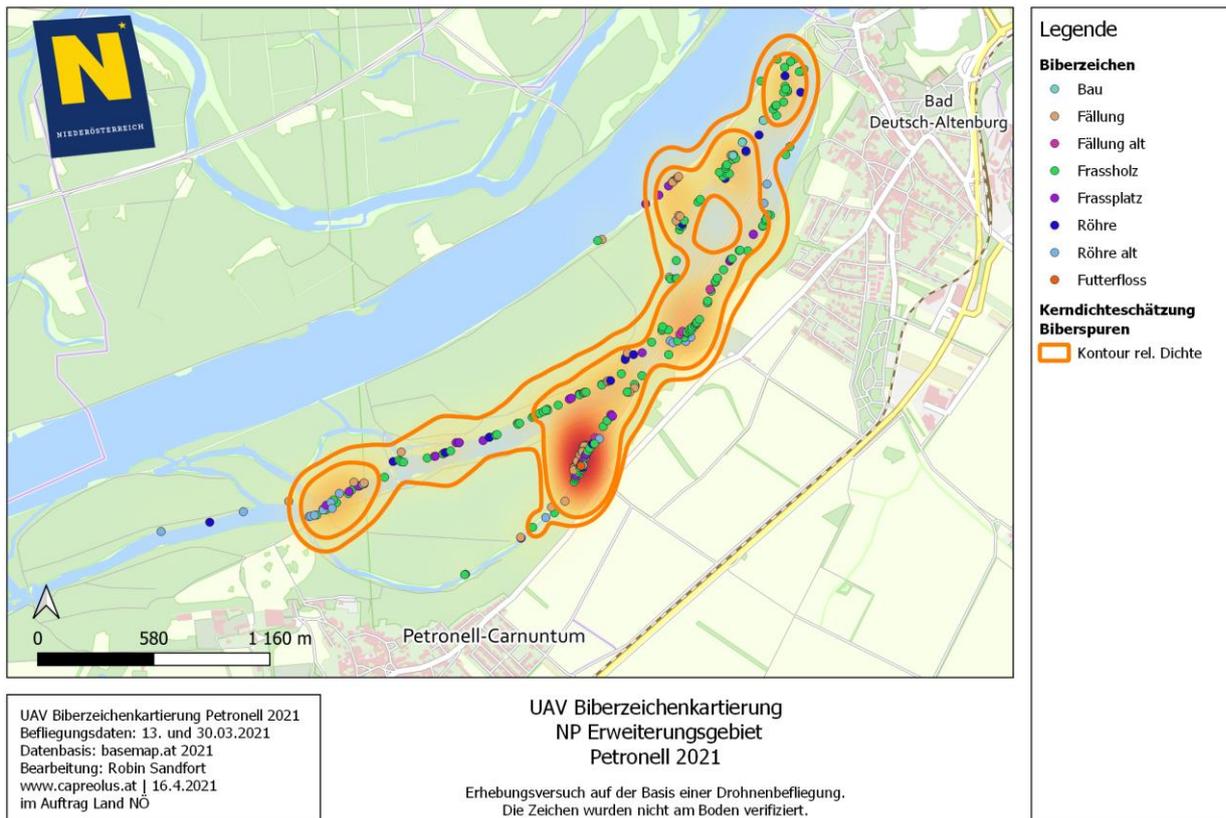


Abbildung 6: Die Biberzeichendichte (Kerndichteschätzung) auf Grundlage der räumlichen Dichte der verorteten und zuordneten Biberzeichen nach (Scheikl 2017). Die inneren orange-roten Flächen zeigen eine höhere relative Biberzeichendichte als die äußeren Flächen. Eine höhere Intensität der Orangefärbung stellt ebenfalls eine höhere relative Biberzeichendichte dar. (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

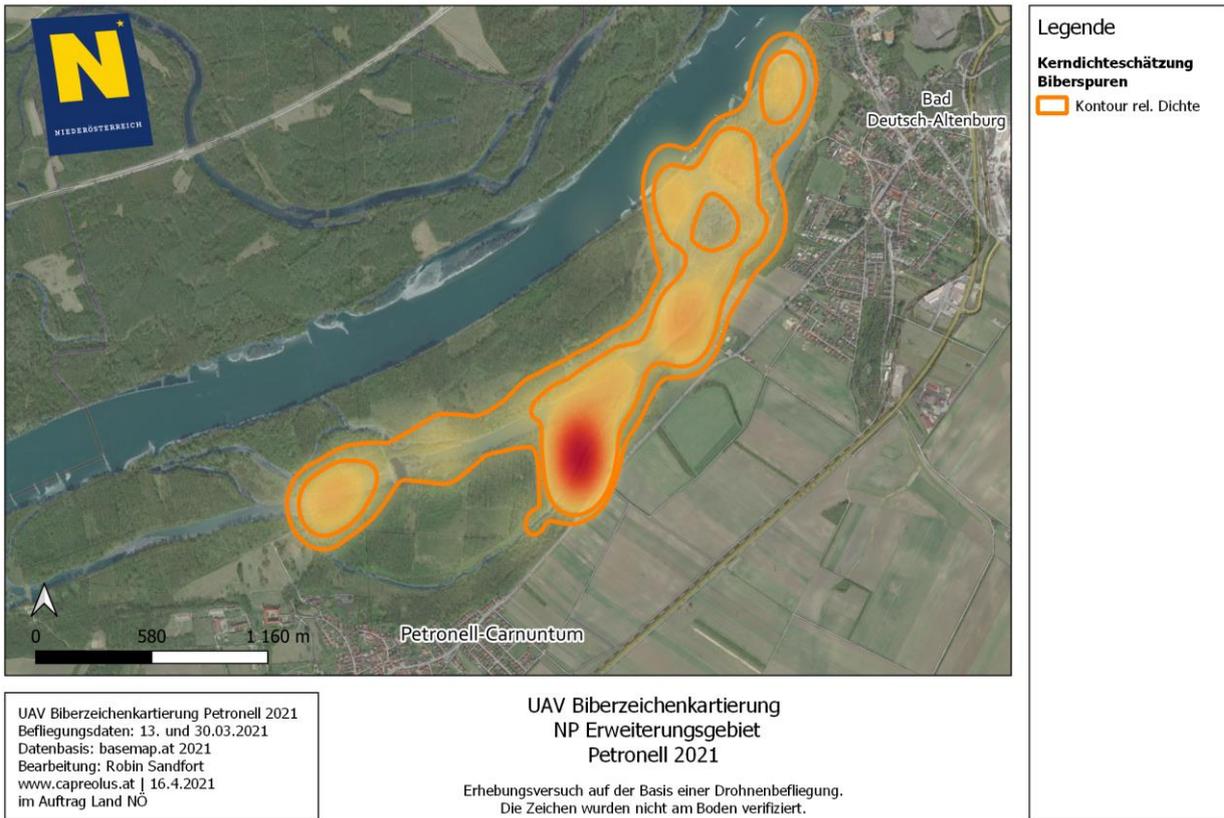


Abbildung 7: Die Biberzeichendichte (Kerndichteschätzung) auf Grundlage der räumlichen Dichte der verorteten und zugeordneten Biberzeichen nach (Scheikl 2017). Die inneren orange-roten Flächen zeigen eine höhere relative Biberzeichendichte als die äußeren Flächen. Eine höhere Intensität der Orangefärbung stellt ebenfalls eine höhere relative Biberzeichendichte dar. (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

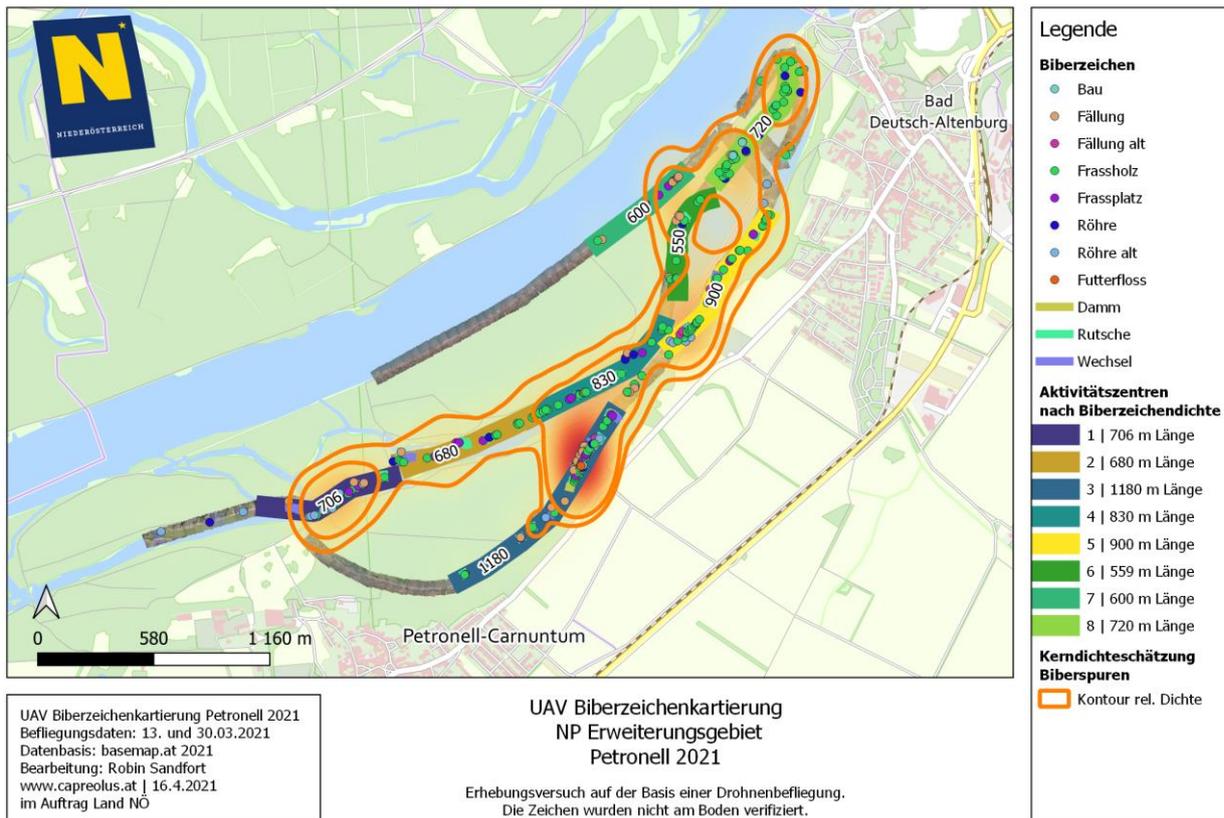


Abbildung 8: Die Biberzeichendichte (Kerndichteschätzung) auf Grundlage der räumlichen Dichte der verorteten und zugeordneten Biberzeichen nach (Scheikl 2017). Die inneren orange-roten Flächen zeigen eine höhere relative Biberzeichendichte als die äußeren Flächen. Eine höhere Intensität der Orangefärbung stellt ebenfalls eine höhere relative Biberzeichendichte dar. Die farbigen Balken mit Längenangaben stellen Abgrenzungen von Aktivitätszentren und deren Länge dar (keine abgesicherten Reviere). (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

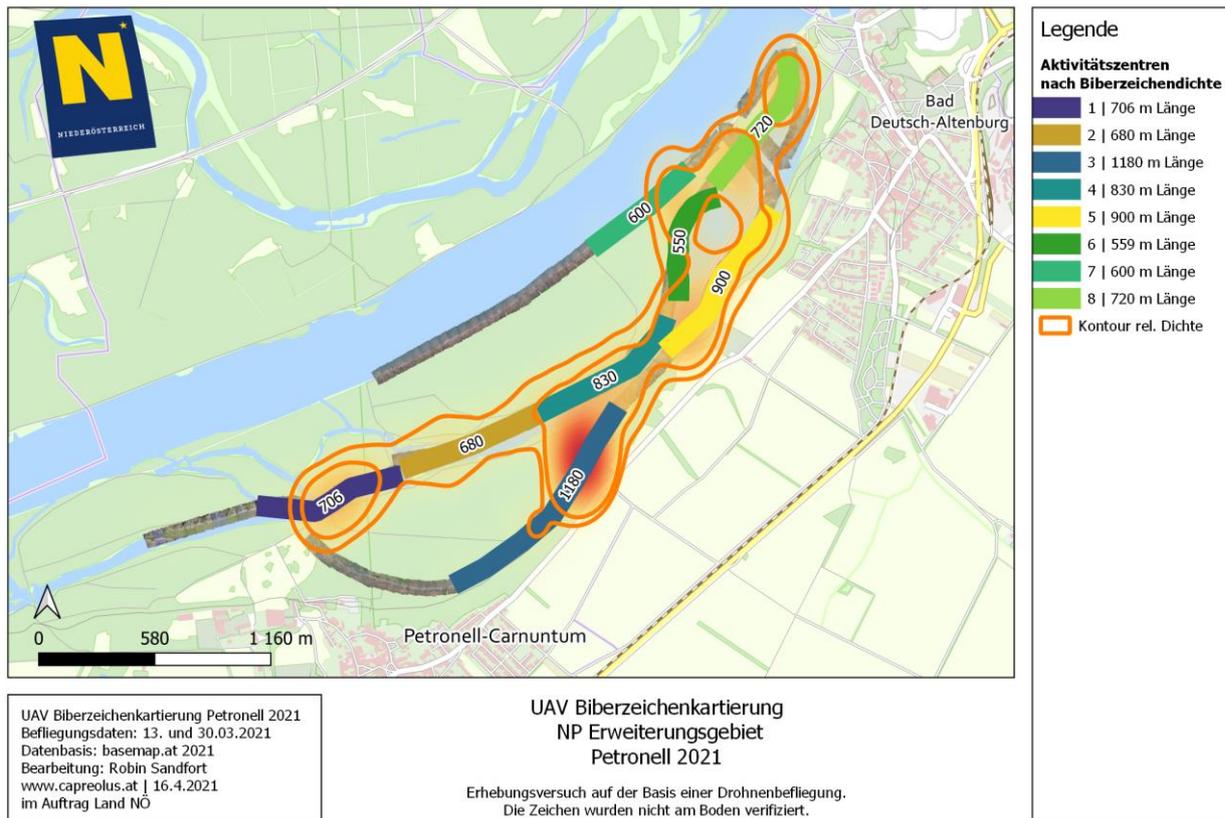


Abbildung 9: Die Biberzeichendichte (Kerndichteschätzung) auf Grundlage der räumlichen Dichte der verorteten und zuordneten Biberzeichen nach (Scheikl 2017). Die inneren orange-roten Flächen zeigen eine höhere relative Biberzeichendichte als die äußeren Flächen. Eine höhere Intensität der Orangefärbung stellt ebenfalls eine höhere relative Biberzeichendichte dar. Die farbigen Balken mit Längenangaben stellen Abgrenzungen von Aktivitätszentren und deren Länge dar (keine abgesicherten Reviere). (März 2021, NP Erweiterungsgebiet Petronell)

## 6 Diskussion

Der vorliegende Feldversuch zeigt das Potential von Drohnenbefliegungen (UAV) und der Analysen der dabei generierten Orthofotos zur Kartierung von Biberzeichen. Für diesen ersten Versuch wurde bewusst auf jede Vorinformation durch eine klassische bodengebundene Kartierung verzichtet. Es sollte zu keiner Beeinflussung der reinen UAV Kartierung kommen.

In einem weiteren Schritt ist eine Lernschleife zwischen der Bodenkartierung und der UAV Kartierung jedoch notwendig. Bisher nicht aus der Luft erkannte Zeichen können nach einer Anlernphase mit Referenzbildern (am Boden bestätigt) die Kartierung weitaus verbessern. Mit ausreichendem Referenzmaterial ist dann auch eine weitergehende Automatisierung mittels künstlicher Intelligenz möglich.

Festzuhalten ist ebenfalls, dass dieser erste Feldversuch daher nicht gleichwertig mit einer bodengebundenen Biberrevierkartierung sein kann. Er zeigt jedoch die Möglichkeiten einer Weiterentwicklung im Sinne einer flächendeckenden Dokumentation von Biberzeichen.