

# Entwicklung eines automatisierten Verfahrens zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs – am Beispiel der Bayerischen Kompensationsverordnung

Alexander Prechtel und Ulrich Kias

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Freising · alexanderprechtel@tirol.com

Short paper

## 1 Einführung

Im Rahmen einer Bachelorarbeit an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf wurde im Wintersemester 2014/2015 erfolgreich der Versuch unternommen ein Verfahren herauszuarbeiten, welches die Ermittlung des Kompensationsbedarfs nach der Bayerischen Kompensationsverordnung, kurz BayKompV, weitgehend automatisiert durchführen lässt.

Seit August 2013 gibt es in Bayern eine eigene Kompensationsverordnung, welche in sechs Teilen und mehreren Anhängen die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft für bestimmte Vorhaben in ihrem Anwendungsbereich<sup>1</sup> regelt. Mit Ausnahme der Vorschriften bezüglich des Kompensationsbedarfs für Hochwasserschutzmaßnahmen, welche bereits seit dem 1. September 2013 gültig sind, trat die Bayerische Kompensationsverordnung mit September 2014 in Kraft (vgl. § 24 Satz 1 und 2 BayKompV) und ist daher mittlerweile von allen Planungsbüros verbindlich anzuwenden.

Eine der Herausforderungen der Bayerischen Kompensationsverordnung liegt in der zeitaufwendigen Berechnungsmethodik für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs. Unter dem Begriff Kompensationsbedarf versteht man den „*Bedarf an Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen*“ (§ 7 Abs. 1 BayKompV).

Der erhöhte Aufwand für den jeweiligen Planer besteht darin, dass diese Berechnung für jede einzelne Fläche erforderlich ist, was bei einem großen Vorhaben einen nicht zu unterschätzenden Zeitaufwand darstellt. Ebenso muss bei einer Veränderung der Ausgangssituation (z. B. Änderung des Bearbeitungsgebiets, neue Trassenführung) die zeitaufwendige Berechnung von vorn begonnen werden. Ein schneller Vergleich des Kompensationsbedarfs von zum Beispiel verschiedenen Trassenvarianten ist nur mit hohem Zeitaufwand möglich. Schlussendlich besteht natürlich auch die Gefahr von Rechenfehlern bei einer Kalkulation von Hand. Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde deshalb ein Verfahren herausgearbeitet, das die automatisierte Berechnung des Kompensationsbedarfs der flächigen Aspekte des Schutzguts Arten und Lebensräume nach der Bayerischen Kompensationsverordnung mithilfe eines neu erstellten GIS-Tools ermöglicht.

Neben diversen Herausforderungen, die sich für die Entwicklung eines solchen automatisierten Verfahrens ergeben, galt es zu allererst zu überlegen, wie ein derartiges Berechnungsprogramm schlussendlich aussehen und in die bestehenden Planungsprozesse inte-

---

<sup>1</sup> Anwendungsbereich: § 1 Abs. 1 und 2 BayKompV (vgl. FREISTAAT BAYERN 2013).

griert werden kann. Auch eine geeignete Form die einzelnen Datensätze, die für die Kalkulation von Nöten sind, dem Programm zuzuführen musste gefunden werden. Diese sollte am besten keine zusätzliche Aufbereitung der Grundlagendaten erfordern und Daten, die bereits im Planungsprozess erhoben wurden, leicht integrieren lassen. Ähnlich verhält es sich auch mit dem Ergebnis der Kompensationsbedarfsberechnung, da dieses ebenso eine geeignete Darstellungsform und ein Format benötigt, das auf eine einfache Art und Weise in weiteren Prozessen in der Planung verwendet werden kann.

## 2 Vorgehensweise

Bei näherer Betrachtung der rechtlichen und fachlichen Grundlagen fällt auf, dass sich zwar unter Berücksichtigung aller Unterlagen eine grundsätzliche Vorgehensweise zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs nach der BayKompV ergibt. Diese eignet sich vorerst aber nur für eine händische Bearbeitung der Thematik. Will man die Ermittlung automatisiert abwickeln, stellt man schnell fest, dass Ergänzungen und Anpassungen im Verfahren notwendig werden, da schließlich alle in der Realität unter Umständen vorkommenden Situationen in der automatisierten Vorgehensweise Berücksichtigung finden müssen. Aus dieser Tatsache ergab sich die Notwendigkeit, die vorgegebene Methodik genau zu analysieren und für die Automatisierung zu adaptieren, ohne dass die grundsätzliche Vorgehensweise verändert wird.

Zunächst einmal stellt sich die Frage, welche rechtlichen und fachlichen Grundlagen Berücksichtigung finden müssen. Diese werden im Folgenden aufgelistet:

- Bayerische Kompensationsverordnung (FREISTAAT BAYERN 2013);
- Begründung zur Bayerischen Kompensationsverordnung (StMUV 2013);
- Vollzugshinweise Straßenbau (StMI 2014);
- Vollzugshinweise Kompensation und Hochwasserschutz (StMUV 2014b);
- Biotopwertliste (StMUV 2014a);
- Bundesnaturschutzgesetz (BMUB 2009);
- Bayerisches Naturschutzgesetz (FREISTAAT BAYERN 2011).

Eine wesentliche fachliche Grundlage bildet dabei die sogenannte Biotopwertliste des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz. Darin werden die in Bayern vorkommenden Biotop- und Nutzungstypen aufgelistet und bewertet. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Bayerischen Kompensationsverordnung in Wertpunkten, die jeweils einem Biotop- und Nutzungstyps zugeordnet sind. Man kann daher sagen, dass die Biotopwertliste die Vorgaben der BayKompV im Bereich der Bestandserfassung und der anschließenden Bestandsbewertung konkretisiert.

Die erwähnten Wertpunkte spielen eine zentrale Rolle bei der Ermittlung des Bedarfs an Kompensation. Nach der Bayerischen Kompensationsverordnung berechnet man diesen für die Einzelfläche mithilfe der Gleichung 1 (vgl. FREISTAAT BAYERN 2013, Anlage 3.1):

$$K_{\text{Einzelfl.}} = A_{\text{beein.}} \times \text{WP} \times F_{\text{Beein.}} \quad (1)$$

$A_{\text{beein.}}$	... durch Eingriff beeinträchtigte Fläche	Einheit: m <sup>2</sup>
WP	... Wertpunkte (gemäß Biotopwertliste)	Einheit: Wertpunkte/m <sup>2</sup>
$F_{\text{Beein.}}$	... Beeinträchtigungsfaktor	

Zu beachten ist allerdings, dass hier nur der „*Kompensationsbedarf für flächenbezogen bewertbare, erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzguts Arten und Lebensräume in Wertpunkten*“ (FREISTAAT BAYERN 2013, Anlage 3.1) berücksichtigt wird. Die verbleibenden Schutzgüter und die nicht flächenbezogenen Aspekte des Schutzguts Arten und Lebensräume können daher nach BayKompV abhängig vom Projekt unter Umständen zu einer nachträglichen Veränderung des Gesamtkompensationsbedarfs führen. Ein genaueres Eingehen auf die weiteren Aspekte und Details ist in diesem Rahmen leider nicht möglich, diese können aber den rechtlichen und fachlichen Grundlagen (vgl. Literatur) entnommen werden.

In Anbetracht aller Grundlagen zur Kompensationsbedarfsermittlung für das Schutzgut Arten und Lebensräume in Bayern ergeben sich die folgende Vorgehensweise und die Reihenfolge, welche so zum Teil auch in der technischen Umsetzung Verwendung finden:

- Festlegen des Wirkraums;
- Erfassen der Flächennutzung (nach Biotopwertliste);
- Ermittlung der Wertpunkte;
- Einarbeitung der Biotopkartierung für Bayern;
- ev. Aufwertung (+ 1 Wertpunkt bei bestimmten Biotop- und Nutzungstypen, welche auch Biotopkartierungsflächen, FFH-Lebensraumtypen oder § 30 BNatSchG bzw. Art. 23 BayNatSchG-Flächen sind) (vgl. StMUV 2014a, 10);
- ev. Abwertung straßennaher Flächen bei betriebsbedingten Wirkungen von Straßen im Bestand (vgl. StMI 2014, 5);
- Ermittlung der Beeinträchtigungsfaktoren;
- Ermittlung der Flächengrößen;
- Berechnung des Kompensationsbedarfs für die Einzelflächen;
- Berechnung des Gesamtkompensationsbedarfs innerhalb des Wirkraums;
- ev. Reduzierung des Kompensationsbedarfs (vgl. StMUV 2014b, 2 ff.).

### 3 Vorstellung des neuen GIS-Tools

Nach diesem groben Überblick über die Grundlagen zum Kompensationsbedarf und die Vorgehensweise bei der Ermittlung desselben, wird nun das neu erstellte Tool „Kompensationsbedarf“ in Hinblick auf seine Funktionen kurz vorgestellt.

Abbildung 1 auf der folgenden Seite zeigt das Eingabefenster des Tools.

Zur Erstellung des Tools wurde das Programm ModelBuilder verwendet, welches Teil von ArcGIS der Firma Esri ist. Im Eingabefenster gibt der Nutzer die Planungsgrundlagen (Flächennutzung kartiert nach Biotopwertliste, amtliche Biotopkartierung, Wirkzone und andere notwendige Informationen) an, und mithilfe dieser Informationen ermittelt das Tool anschließend selbstständig den Kompensationsbedarf. Am Ende des Programmdurchlaufs erfolgt die grafische Ausgabe als Feature Class. Das erstellte Tool ist daher imstande, innerhalb kurzer Zeit die Wertpunkte gemäß Biotopwertliste für ein bestimmtes Projektgebiet in Bayern zu ermitteln, den Kompensationsbedarf für die flächigen Aspekte des Schutzguts Arten und Lebensräume daraus zu berechnen und diesen grafisch auszugeben.

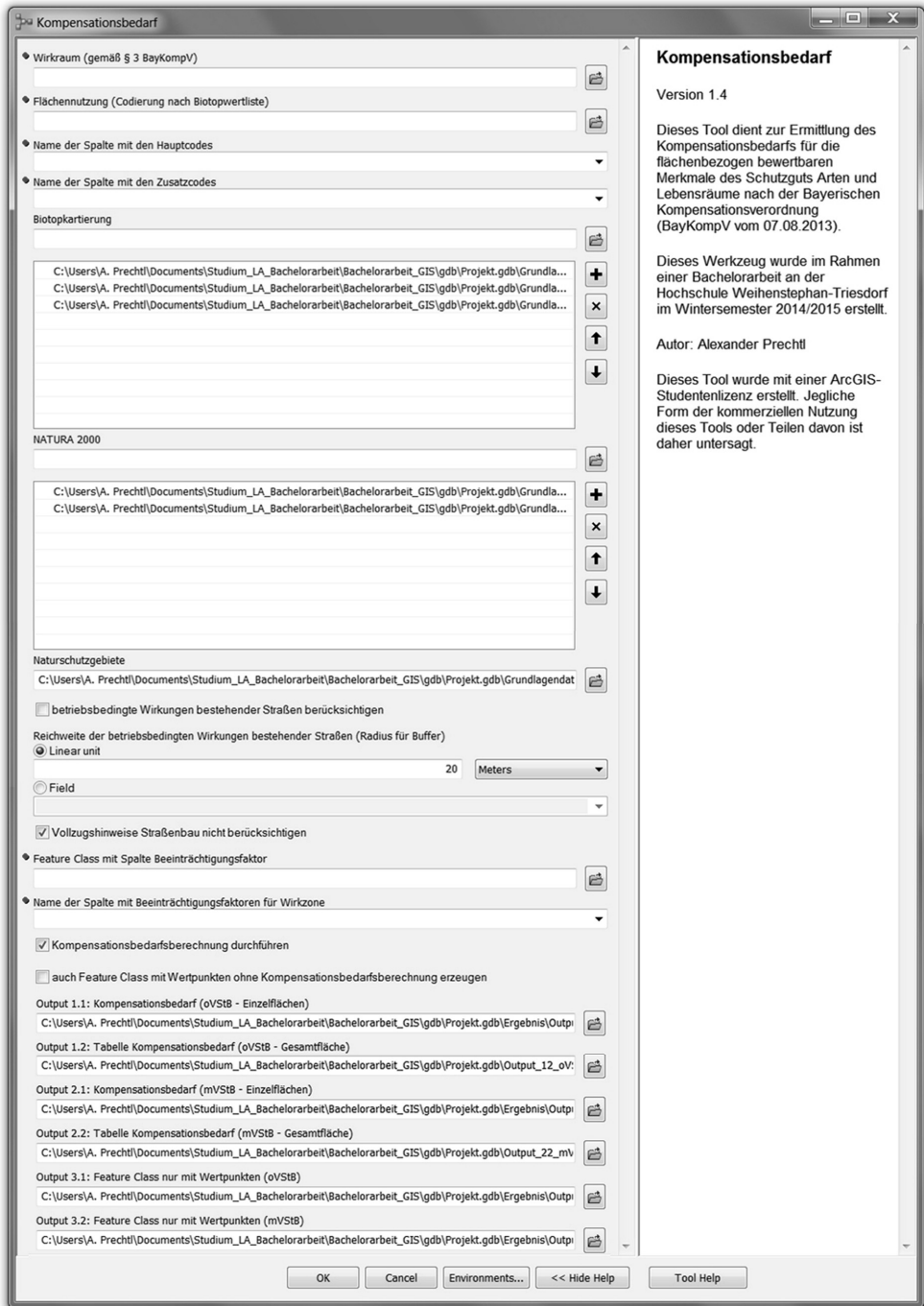


Abb. 1: Tool „Kompensationsbedarf“ (erstellt mit ModelBuilder, ArcGIS 10.2.1)

Zum Tool gibt es eine Hilfe, die, wie in ModelBuilder bereits vorgesehen, entweder beim Klicken in eine Eingabezeile (Hilfextext speziell für diese Eingabezeile) oder beim Betätigen des Buttons „Tool Help“ erscheint (gesamte Hilfe zum Tool).

### 3.1 Funktionen des erstellten Tools

Das neue Tool hat die folgenden Funktionen im Detail, die zum Teil abhängig von den getätigten Einstellungen im Eingabefenster (vgl. Abb. 1) durchgeführt oder ausgelassen werden:

- Automatisches Hinzufügen von Wertpunkten, Wertstufen und Codebeschreibungen zur Flächennutzungskartierung gemäß der Biotopwertliste.
- Berechnung des Kompensationsbedarf nach BayKompV für die flächenbezogenen Aspekte des Schutzguts Arten und Lebensräume.
- Kompensationsbedarf für Einzelflächen und Gesamtfläche (Wirkraum) ermittelbar.
- Berücksichtigung der Vollzugshinweise Straßenbau zu- bzw. wegschaltbar.
- Reine Flächenanalysefunktion ohne Berechnung des Kompensationsbedarfs ausführbar: Herausfinden naturschutzfachlich wertvoller Flächen auf Basis der Biotopwertliste.
- Aufzeigen von „Sperrzonen“: Geschützte Flächen mit eigenen Bestimmungen zu Eingriffen (andere gesetzliche Grundlagen sind zu beachten), z. B. NATURA 2000-Flächen, Naturschutzgebiete, ...
- Grafische Ausgabe des Ergebnisses in Anlehnung an die Wertstufen der Biotopwertliste zur schnelleren Lesbarkeit.

## Fazit

Es kann gesagt werden, dass sich mithilfe dieses neuen Tools, welches im momentanen Stadium als ein Prototyp zu betrachten ist, das notwendige rechnerische Verfahren bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs deutlich beschleunigen und mögliche Rechenfehler einer händischen Bearbeitung vermeiden lassen. Des Weiteren kann es auch zum schnellen Abschätzen des zu erwartenden Kompensationsbedarfs, zum Beispiel bei verschiedenen Trassenführungen, dienen. Dies ermöglicht eine Wahl der aus Kompensationsicht günstigsten Variante.

## Literatur

BMUB – BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ, BAU UND REAKTORSICHERHEIT (2009), Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist. [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bnatschg\\_2009/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bnatschg_2009/gesamt.pdf) (20.11.2014).

- FREISTAAT BAYERN (2011), Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz – BayNatSchG) vom 23. Februar 2011. In: Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 4/2011, 82 – 101. [www.verkuendung-bayern.de/files/gvbl/2011/04/gvbl-2011-04.pdf](http://www.verkuendung-bayern.de/files/gvbl/2011/04/gvbl-2011-04.pdf) (20.11.2014).
- FREISTAAT BAYERN (2013), Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bayerische Kompensationsverordnung – BayKompV) vom 7. August 2013. In: Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 15/2013, 517-540. [www.verkuendung-bayern.de/files/gvbl/2013/15/gvbl-2013-15.pdf](http://www.verkuendung-bayern.de/files/gvbl/2013/15/gvbl-2013-15.pdf) (22.01.2015).
- StMI – BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM DES INNERN, FÜR BAU UND VERKEHR (2014), Vollzugshinweise zur Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) vom 7. August 2013 für den staatlichen Straßenbau – Vollzugshinweise Straßenbau. Fassung mit Stand 02/2014. [www.stmi.bayern.de/assets/stmi/verwaltungsservice/vollzugs\\_hinweise\\_straßenbau.pdf](http://www.stmi.bayern.de/assets/stmi/verwaltungsservice/vollzugs_hinweise_straßenbau.pdf) (13.08.2014).
- StMUV – BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2013), Begründung zur Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV). [www.stmuv.bayern.de/umwelt/naturschutz/bay\\_komp\\_vo/doc/begruendung\\_baykomp\\_vo\\_2013\\_09\\_13.pdf](http://www.stmuv.bayern.de/umwelt/naturschutz/bay_komp_vo/doc/begruendung_baykomp_vo_2013_09_13.pdf) (01.07.2014).
- StMUV – BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2014a), Biotopwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV). Stand 28.02.2014 (mit redaktionellen Änderungen vom 31.03.2014). [www.stmuv.bayern.de/umwelt/naturschutz/bay\\_komp\\_vo/doc/biotopwertliste.pdf](http://www.stmuv.bayern.de/umwelt/naturschutz/bay_komp_vo/doc/biotopwertliste.pdf) (01.07.2014).
- StMUV – BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2014b), Vollzugshinweise Kompensation und Hochwasserschutz zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV). Stand: 1. April 2014. [www.stmuv.bayern.de/umwelt/naturschutz/bay\\_komp\\_vo/doc/vollzugshinweise\\_kompensation\\_hochwasserschutz.pdf](http://www.stmuv.bayern.de/umwelt/naturschutz/bay_komp_vo/doc/vollzugshinweise_kompensation_hochwasserschutz.pdf) (13.08.2014).