

Zwischen Wildnis und Kulturland

Eine GIS-gestützte Analyse der Hemerobie- und Wildnisgrade
in der UNESCO Biosphäre Entlebuch

Bachelorarbeit

im Studiengang der Umweltnaturwissenschaften

Erstellt von
Simon Blatter
09-920-935

im Herbstsemester 2013
an der Eidgenössisch technischen Hochschule Zürich

Betreut durch Sarah Salvini und Florian Knaus

DUSYS
Departement
Umweltsystemwissenschaften

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

 **UNESCO BIOSPHÄRE
ENTLEBUCH
LUZERN SCHWEIZ**

Kurzfassung

Diese Arbeit bewertet den Hemerobiegrad und den Wildnisgrad in der UNESCO Biosphäre Entlebuch (UBE) anhand einer flächendeckenden Karte. Ausgegangen wird in dieser Arbeit von einem möglichst breiten Spektrum an menschlich verursachten Störungen, von welchen die aussagekräftigsten ausgewählt werden. Die ausgewählten menschlichen Störungen werden mithilfe einer Hemerobieskala bewertet und zu einem einzigen, den Hemerobiegrad berechnenden, Modell zusammengeführt. Der Hemerobiegrad bezeichnet dabei das Ausmass der Gesamtheit der Eingriffe des Menschen auf die Natürlichkeit von Lebensräumen und wird in dieser Arbeit mithilfe einer einheitslosen Skala mit Werten zwischen 1 und 10 dargestellt. Die Bewertung der Landschaft der UBE bezüglich des Hemerobiegrades erfolgt mithilfe von Geoinformationssystemen (GIS). Einfluss auf die Bewertung haben folgende Elemente: Die Landwirtschaft, die Bewirtschaftung der Waldflächen, der Tourismus, die Versiegelung durch Siedlungs- und Strassenbau sowie der Strassen- und Eisenbahnverkehr. Die Gesamtheit der Störungen, welche diese Ebenen beinhalten, wird anhand einer Maximalwertbewertung verrechnet und ergibt das Endresultat in Form einer Karte.

Betrachtet man das Modell und die daraus resultierenden Ergebnisse fällt auf, dass nicht alle betrachteten Störungen einen gleich starken Einfluss haben. Am bedeutendsten sind die Einflüsse der Landwirtschaft, welche den Hemerobiegrad von 46.5% der Fläche der UBE bestimmen und die Waldflächen, welche einen Flächenanteil von 37% bestimmen. Zwecks Vereinfachung und praktikablerer Anwendung auf weitere Gebiete wird in dieser Arbeit die Möglichkeit diskutiert, die Einflüsse des Tourismus und des Verkehrs für weitere Anwendungen wegzulassen. In dieser Arbeit werden sie aber bewusst beibehalten um eine höheren Genauigkeitsgrad zu erzielen und um das die erwünschte Breite des betrachteten Spektrums an Störungen zu gewährleisten. Das Endresultat dieser Arbeit kann als vergleichendes Instrument gesehen werden, das die Stärke des menschlichen Einflusses und damit indirekt den Grad des Kultureinflusses und der Naturnähe darstellt. Die Werte sind nicht als absolut zu betrachten, sondern stellen Vergleichswerte dar, mit welchen verschiedene Landschaftsflächen untereinander verglichen werden können.

Die Verteilung der Hemerobiegrade wird vor allem durch die Eignung der Landschaft als landwirtschaftliches Kulturland oder als Siedlungsfläche bestimmt. So sind die Talflächen am stärksten betroffen von intensiver Bewirtschaftung durch die Landwirtschaft und weisen am meisten Eingriffe durch Strassen- und Siedlungsbau auf. Mit zunehmender Entfernung zur Talebene nehmen die Auswirkungen durch Siedlung und Verkehr stark ab, während die Landwirtschaft immer extensiver geführt wird. Daneben stellen vor allem die Waldflächen sehr naturnahe Flächen dar. Die Resultate belegen die Naturnähe der UBE mit insgesamt 63% als naturnah und 37% als kulturbestimmt klassifizierten Flächen. Innerhalb der kulturbestimmten Flächen sind 21.3% vom Menschen überprägt. Dies stellt trotz einem hohen Anteil an naturnahen Flächen ein wichtiges, landschaftsprägendes Merkmal dar. Es besteht in der UBE damit ein sehr starker Hemerobiegradient von der Talebene hin zu den höher gelegenen Gebieten.

Mit dieser Arbeit wurde ein Instrument geschaffen, welches zusätzliche Informationen für Vorhaben des Naturschutzes, der Landschafts- und Raumplanung beisteuern kann. Wünschenswert wäre in Zukunft zusätzlich eine Anwendung dieses Modelles auf weitere Gebiete, um dadurch eine Vergleichsbasis für die hier erhaltenen Hemerobiewerte zu schaffen.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	3
Kurzfassung.....	5
1. Einleitung	10
1.1. Ziele	10
1.2. UNESCO Biosphärenreservat Entlebuch.....	10
2. Grundlagen zur Wildnisbewertung	12
2.1. Definition von "Wildnis"	12
2.2. Definition von "Hemerobie"	12
3. Vorgehen und Methode	13
3.1 Anwendung der Konzepte von Wildnis und Hemerobie.....	13
3.2. Der Hemerobieindex	14
3.3. Störungsebenen	15
3.4. Störungsbewertung	15
3.5. Verrechnung der Störungsebenen	15
3.6. Software	16
3.6.1. Geoinformationssysteme	16
3.6.2. ArcGIS.....	16
3.7. Datengrundlage.....	16
3.7.1. Bestehende Daten.....	16
3.7.2. Eigene Erhebungen	18
4. Umsetzung und Resultate.....	19
4.1. Störungsebene Tourismus.....	19
4.1.1. Tourismus im Entlebuch.....	19
4.1.2. Störungsbeschreibung und Klassifizierung.....	19
4.1.3. Umsetzung als Modell	21
4.1.4. Resultate der Tourismusebene.....	22
4.2. Störungsebene Bodenversiegelung	22
4.2.1. Bodenversiegelung im Entlebuch	22
4.2.2. Störungsbeschreibung und Klassifizierung.....	23
4.2.3. Umsetzung als Modell	23
4.2.4. Resultat der Versiegelungsebene.....	24
4.2.5. Verifizierung.....	24
4.3. Störungsebene Landwirtschaft.....	25
4.3.1. Beschreibung der Landwirtschaft im Entlebuch	25

4.3.2. Störungsbeschreibung und Klassifizierung.....	26
4.3.3. Analyse der Störungsklassen der Landwirtschaft.....	28
4.3.6. Bedeutung der Moorflächen für die Landwirtschaft.....	33
4.3.7. Verifizierung anhand von Ortobildern.....	34
4.4. Störungsebene Forstwirtschaft.....	35
4.4.1. Bedeutung des Waldes in der UBE.....	35
4.4.2. Störungsbeschreibung und Klassifizierung.....	36
4.4.3. Umsetzung als Modell.....	36
4.4.4. Resultate.....	38
4.5. Störungsebene Lärm- und Emissionsbelastungen.....	39
4.5.1. Bedeutung von Lärm und Emissionen durch Verkehr.....	39
4.5.2. Das Lärmmodell SonBASE.....	39
4.5.3. Resultate.....	40
4.6. Verworfen Störungsklassen.....	41
4.6.1. Fragmentierung.....	41
4.6.1.1. Definition der Fragmentierung.....	41
4.6.1.2. Beschreibung der Fragmentierung in der UBE.....	42
4.6.1.3. Begründung für den Verwurf der Fragmentierungsebene.....	43
4.6.2. Störungsebene Licht.....	43
4.6.2.1. Lichtemissionen und ihre Auswirkungen.....	43
4.6.2.2. Begründung für den Verwurf der Lichtstörungsebene.....	44
4.7. Endresultat Hemerobiewertkarte.....	45
4.7.1. Sensitivitätsanalyse.....	46
4.7.2. Vergleich der Hemerobiebewertung mit dem Höhenmodell.....	46
4.7.3. Vergleich mit der Kernzone des Biosphärenreservats.....	48
5. Diskussion.....	48
5.1. Hemerobiegrade im Entlebuch.....	48
5.2. Modell.....	49
5.3. Schlussfolgerungen und Ausblick.....	50
6. Literaturverzeichnis.....	52
7. Anhang.....	54
7.1. Modelle.....	54
7.1.1. Tourismusmodell.....	54
7.1.2. Waldmodell.....	55
7.1.3. Landwirtschaftsmodell.....	58
7.1.4. Bodenversiegelungsmodell.....	59
7.1.5. Modell für Verkehrslärm und Emissionen.....	60

7.1.6. Fragmentierungsmodell.....	61
7.1.7. Lichtemissionsmodell	62
7.1.8. Modell Endresultat	63
7.1.9. Modell zur Korrelation zwischen Höhenmodell und Hemerobiegrad	63
7.1.10. Modell zur Routentreue von Wintersportlern	64
7.2. Zusätzliche Daten.....	68
7.2.1. Werte der Lichtmessungen	68
7.3. Eigenständigkeitserklärung	69
7.4. Datenvertrag.....	70