

**Auftraggeber:**

Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht
Wasserwirtschaftliches Planungsorgan
Kärntnerstraße 12
4021 Linz

Ansprechpartner:

HR DI Dr. Franz Überwimmer
RegRat OAR Helmut Schwetz

HOCHWASSERSCHADENSPOTENZIAL

Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung

Dezember 2016

Auftragnehmer**Univ.Prof. Dr. Karsten Schulz**

Universität für Bodenkultur, Wien
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und
konstruktiven Wasserbau

Dipl.-Ing. Claude Meisch

Dipl.-Ing. Claire Brenner

Dipl.-Ing. MSc. Benjamin Apperl

**Auftragnehmer****Dipl.-Ing. Albert Schwingshandl**

riocom
Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. Ines Fordinal

Dipl.-Ing. Johannes Roither



INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung.....	1
Projektziel.....	3
Projektgebiet	5
Datengrundlagen.....	7
1 AP 1 – Oberösterreichweit einheitliche Schadensbewertung	8
1.1 Einheitsschäden von Gebäuden nach Flächenwidmungsplan.....	8
1.2 Pauschalschäden für Keller	10
2 AP2 – Restrisiko – Wirkung der Vorgaben §47 BauTG	13
2.1 Donau.....	13
2.2 Gewässerbezirk Grieskirchen	18
2.3 Gewässerbezirk Braunau.....	20
2.4 Gewässerbezirk Gmunden	22
3 AP3 – Gebäudeerkennung	25
3.1 Methodik.....	25
3.2 Ergebnisse.....	26
4 AP4 – Entwicklungsanalyse.....	29
4.1 Entwicklungsanalyse für die Untersuchungsjahre 2010 und 2014.....	29
4.2 Erfassung umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen.....	40
4.3 Ausweisung von Gebieten hoher Schadenspotenzialdynamik	44
5 AP5 – Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung.....	51
5.1 Datengrundlage	51
5.2 Methodik und Ergebnisse	51
6 AP6 – Entwicklungsprognose	60
6.1 Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials.....	60
6.2 Identifikation geeigneter Maßnahmenbündel	61
6.3 Entwicklungsprognose – Hochwasserschutzanlagen.....	68
6.4 Entwicklungsprognose des Schadenspotentials.....	76
7 Fazit.....	80
8 Ausblick und Empfehlungen	82
8.1 Sicherung der DKM und des Flächenwidmungsplanes	82
8.2 Erstellung von Überflutungsdatensätzen.....	82
8.3 Großflächige Ausweitung des Bearbeitungsgebietes	82

Literatur.....	i
Anhang.....	iii

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1:SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DES PROJEKTKONZEPTS.....	3
ABBILDUNG 2:SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER ZYKLISCHEN BEWERTUNG DES SCHADENPOTENZIALS UND DER EINBINDUNG DER SCHADENPOTENZIALANALYSE IN HWRRL	4
ABBILDUNG 3: PROJEKTGEBIET DES MODULS 3 "HOCHWASSERSCHADENSPOTENZIAL: EVALUIERUNG UND PROGNOSE DER WASSERWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG"	5
ABBILDUNG 4: GEBÄUDESCHUTZ BEI HOCHWASSER UND GRUNDWASSERHOCHSTAND	11
ABBILDUNG 5: WASSERSPIEGELDIFFERENZ (WSPL DIFFERENZ) IN M ZWISCHEN HQ300 UND HQ100 BEI FREIZELL.....	15
ABBILDUNG 6: WASSERSPIEGELDIFFERENZ (WSPL DIFFERENZ) IN M ZWISCHEN HQ300 UND HQ100 IM EFERDINGER BECKEN.....	16
ABBILDUNG 7: WASSERSPIEGELDIFFERENZ (WSPL DIFFERENZ) IN M ZWISCHEN HQ300 UND HQ100 IM LINZER FELD	17
ABBILDUNG 8: WASSERSPIEGELDIFFERENZ (WSPL DIFFERENZ) IN M ZWISCHEN HQ300 UND HQ100 IM MACHLAND	18
ABBILDUNG 9: (WSPL DIFFERENZ) IN M ZWISCHEN HQ300 UND HQ100 AN DER PRAM	19
ABBILDUNG 10: WASSERSPIEGELDIFFERENZ (WSPL DIFFERENZ) IN M ZWISCHEN HQ300 UND HQ100 IN SCHÄRDING (INN UND PRAM)	20
ABBILDUNG 11: WASSERSPIEGELDIFFERENZ (WSPL DIFFERENZ) IN M ZWISCHEN HQ300 UND HQ100 IN HELPFAU-UTTENDORF (MATTIG).....	22
ABBILDUNG 12: BEREICH HOHER (A) UND GERINGER (B) WASSERSPIEGELDIFFERENZEN HQ100 UND HQ300.....	24
ABBILDUNG 13: ENTWICKLUNG DER EXPOSITION ZWISCHEN 2010 UND 2014 INNERHALB DER HOCHWASSERÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN EINES 30- , 100 SOWIE 300-JÄHRLICHEN EREIGNISSES. DIE FLÄCHEN STELLEN DIE SUMMEN DER BETROFFENEN FLÄCHEN FÜR DAS GESAMTE PROJEKTGEBIET DAR.....	26
ABBILDUNG 14: EXPONIERTE GEBÄUDEFLÄCHEN IN [HA] FÜR DIE ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN EINES 30- , 100 SOWIE 300-JÄHRLICHEN EREIGNISSES AUFSUMMIERT UND NACH APSFR-GEBIET UNTERTEILT (2010).....	27
ABBILDUNG 15: EXPONIERTE GEBÄUDEFLÄCHEN IN [HA] FÜR DIE ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN EINES 30- , 100 SOWIE 300-JÄHRLICHEN EREIGNISSES AUFSUMMIERT UND NACH APSFR-GEBIET UNTERTEILT (2014).....	27
ABBILDUNG 16: NICHT IN DER DKM ENTHALTENE GEBÄUDE AUFSUMMIERT NACH ÜBERFLUTUNGSFLÄCHE	28
ABBILDUNG 17: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO IN BAD ISCHL	33
ABBILDUNG 18: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN BAD ISCHL.....	33
ABBILDUNG 19: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN BAD ISCHL	34
ABBILDUNG 20: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO IN BAD SCHALLERBACH	35
ABBILDUNG 21: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN BAD SCHALLERBACH	35
ABBILDUNG 22: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN BAD SCHALLERBACH	36
ABBILDUNG 23: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO IN OBERTRAUN.....	37
ABBILDUNG 24: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN OBERTRAUN.....	37
ABBILDUNG 25: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN OBERTRAUN.....	38
ABBILDUNG 26: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO IM APSFR 4029	38
ABBILDUNG 27: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IM APSFR 4029.....	39
ABBILDUNG 28: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IM APSFR 4029	39
ABBILDUNG 29: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO IN NAARN IM MACHLANDE	40
ABBILDUNG 30: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN NAARN IM MACHLANDE	41
ABBILDUNG 31: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IN NAARN IM MACHLANDE.....	41
ABBILDUNG 32: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO IM APSFR 4055	42
ABBILDUNG 33: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IM APSFR 4055.....	43
ABBILDUNG 34: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ZWISCHEN 2010 UND 2014 IM APSFR 4055	43
ABBILDUNG 35: ABSOLUTES SCHADENSPOTENZIAL 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ30.....	45
ABBILDUNG 36: ABSOLUTES SCHADENSPOTENZIAL 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ100.....	46
ABBILDUNG 37: ABSOLUTES SCHADENSPOTENZIAL 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ300.....	47
ABBILDUNG 38: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS 2010 BIS 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ30	48
ABBILDUNG 39: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS (SP) 2010 BIS 2014– HQ30	49
ABBILDUNG 40: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS 2010 BIS 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ30	50

ABBILDUNG 41: TRENDEXTRAPOLIERTE BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG BIS 2030 (ROT: <-10%, ORANGE: -10 - -2%; GELB: -2 – 2%, HELLGRÜN: 2 – 10%; DUNKELGRÜN: >10%).....	52
ABBILDUNG 42: DARSTELLUNG DES GEWIDMETEN, NICHT BEBAUTEN UND BEBAUTEN BAULANDS IN GREIN (2014).....	54
ABBILDUNG 43: PROZENTUELLER ANTEIL DES UNBEBAUTEN BAULANDS IM HQ-BEREICH ZUM INSGESAMT VERFÜGBAREN GEWIDMETEN, NICHT BEBAUTEN BAULANDES IN DER GEMEINDE.	55
ABBILDUNG 44: BEBAUUNG IM HQ-BEREICH 2030. AUF BEVÖLKERUNGSPROGNOSE UND BEBAUUNGSENTWICKLUNG GESTÜTZTE AUSSAGE.	56
ABBILDUNG 45: ZU ERWARTENDE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENZIALS UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG UND DEM ANTEIL DES UNBEBAUTEN BAULANDS IM HQ-BEREICH	59
ABBILDUNG 46: POTENTIELLE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENZIALS BEI VOLLSTÄNDIGER VERBAUUNG.....	59
ABBILDUNG 47: SCHEMA ZUR METHODIK DER MAßNAHMENBEWERTUNG.	62
ABBILDUNG 48: WERTEMATRIX.....	63
ABBILDUNG 49: GEFÄHRDUNGSMATRIX BEISPIELHAFT FÜR DIE GEMEINDE REGAU DARGESTELLT.	63
ABBILDUNG 50: BEISPIEL EINER MAßNAHMENMATRIX FÜR DAS MAßNAHMENBÜNDEL.....	64
ABBILDUNG 51: ÜBERBLICK ÜBER DIE EIGNUNG DER EINZELNEN MAßNAHMENBÜNDEL	67
ABBILDUNG 52: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO AN DER TRATTNACH – 2014 UND PROGNOSE	69
ABBILDUNG 53: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS AN DER TRATTNACH - PROGNOSE.....	69
ABBILDUNG 54: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS AN DER TRATTNACH - PROGNOSE	70
ABBILDUNG 55: HISTORISCHE KARTE DER ST. GEORGENER BUCHT IM 18. JAHRHUNDERT (MAPIRE.EU)	71
ABBILDUNG 56: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO ST. GEORGENER BUCHT – 2014 UND PROGNOSE.....	72
ABBILDUNG 57: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ST. GEORGENER BUCHT - PROGNOSE	73
ABBILDUNG 58: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS ST. GEORGENER BUCHT - PROGNOSE	73
ABBILDUNG 59: ÜBERSCHWEMMUNGEN IN OBERTRAUN – JUNI 2013.....	74
ABBILDUNG 60: SCHADENSPOTENZIAL IN MIO. EURO OBERTRAUN – 2014 UND PROGNOSE.....	75
ABBILDUNG 61: ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS OBERTRAUN - PROGNOSE	75
ABBILDUNG 62: RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS OBERTRAUN - PROGNOSE.....	75
ABBILDUNG 63: PROGNOSTIZIERTE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENTIALS BIS 2030 INNERHALB DER HQ30-Ü-FLÄCHE	77
ABBILDUNG 64: PROGNOSTIZIERTE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENTIALS BIS 2030 INNERHALB DER HQ100-Ü-FLÄCHE	78
ABBILDUNG 65: PROGNOSTIZIERTE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENTIALS BIS 2030 INNERHALB DER HQ300-Ü-FLÄCHE	79
ABBILDUNG 66: BESTEHENDE GEBÄUDE IM GRÜNLAND	IV
ABBILDUNG 67: LUFTBILD EINER BIOGASANLAGE	V
ABBILDUNG 68: BEISPIELE FÜR GEBÄUDE IN DAUERKLEINGÄRTEN	VI
ABBILDUNG 69: LUFTAUFNAHME EINER GROßEN ERWERBSGÄRTNEREI IN DER STEIERMARK.....	VII
ABBILDUNG 70: KLUBHAUS EINES GOLFPLATZES IN REGAU/OÖ.....	VIII
ABBILDUNG 71: HEIZKRAFTWERK.....	IX
ABBILDUNG 72: INDUSTRIEGEBIET IM BEZIRK INDUSTRIEGEBIET-HAFEN IN LINZ.....	IX
ABBILDUNG 73: KURZENTRUM IN BAD GOISERN.....	X
ABBILDUNG 74: UMSCHLAGBETRIEBE IN ENNSHAFEN	XI
ABBILDUNG 75: REITHALLE EINER REITSPORTANLAGE	XII
ABBILDUNG 76: TENNISHALLE MIT AUSSTATTUNG	XIII
ABBILDUNG 77: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – URFAHRANER BÄCHE.....	XVI
ABBILDUNG 78: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – EFERDINGER BECKEN	XVII
ABBILDUNG 79: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – ASCHACHAM – EFERDING	XVIII
ABBILDUNG 80: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – TRAUN – OBERTRAUN	XIX
ABBILDUNG 81: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – TRAUN – BAD GOISERN.....	XX
ABBILDUNG 82: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – TRAUN – BAD ISCHL.....	XXI
ABBILDUNG 83: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – AGER – ATTNANG	XXII
ABBILDUNG 84: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – AGER – VÖCKLABRUCK	XXIII
ABBILDUNG 85: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – OTTNANGER REDLBACH – ATTNANG	XXIV
ABBILDUNG 86: AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – TRATTNACH – BAD S. BIS WALLERN.....	XXV

ABBILDUNG 87 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – GRIESKIRCHEN BIS SCHLÜßBERG	XXVI
ABBILDUNG 88 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – INN – SCHÄRDING	XXVII
ABBILDUNG 89 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – MATTIG – UTTENDORF	XXVIII
ABBILDUNG 90 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – DONAU – MACHLANDDAMM, ENNS ETC	XXIX
ABBILDUNG 91 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - ALKOVEN	XXXI
ABBILDUNG 92 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - ASCHACH	XXXII
ABBILDUNG 93 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - ASTEN	XXXIII
ABBILDUNG 94 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – ATTNANG-PUCHHEIM	XXXIV
ABBILDUNG 95 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – BAD GOISERN AM HALLSTÄDTER SEE.....	XXXV
ABBILDUNG 96 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – BAD ISCHL	XXXVI
ABBILDUNG 97 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – BAD SCHALLERBACH.....	XXXVII
ABBILDUNG 98 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - BAUMGARTENBERG	XXXVIII
ABBILDUNG 99 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - EFERDING	XXXIX
ABBILDUNG 100 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - ENNS.....	XL
ABBILDUNG 101 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – FELDKIRCHEN AN DER DONAU	XLI
ABBILDUNG 102 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - FRAHAM	XLII
ABBILDUNG 103 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - GOLDWÖRTH	XLIII
ABBILDUNG 104 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - GREIN.....	XLIV
ABBILDUNG 105 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - GRIESKIRCHEN.....	XLV
ABBILDUNG 106 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - HARTKIRCHEN.....	XLVI
ABBILDUNG 107 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – HELPFAU-UTTENDORF.....	XLVII
ABBILDUNG 108 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - HINZENBACH.....	XLVIII
ABBILDUNG 109 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - LANGENSTEIN	XLIX
ABBILDUNG 110 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - LINZ.....	L
ABBILDUNG 111 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – MITTERKIRCHEN IM MACHLAND.....	LI
ABBILDUNG 112 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – NAARN IM MACHLANDE.....	LII
ABBILDUNG 113 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - OBERTRAUN	LIII
ABBILDUNG 114 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - OTTENSHEIM	LIV
ABBILDUNG 115 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - PUPPING	LV
ABBILDUNG 116 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - REGAU.....	LVI
ABBILDUNG 117 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - SAXEN	LVII
ABBILDUNG 118 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - SCHÄRDING	LVIII
ABBILDUNG 119 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – SCHLÜßBERG.....	LIX
ABBILDUNG 120 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – ST. FLORIAN AM INN.....	LX
ABBILDUNG 121 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – ST. GEORGEN AN DER GUSEN.....	LXI
ABBILDUNG 122 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – ST. GEORGEN BEI GRIESKIRCHEN.....	LXII
ABBILDUNG 123 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – ST. NIKOLA AN DER DONAU.....	LXIII
ABBILDUNG 124 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - STEYREGG	LXIV
ABBILDUNG 125 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - VÖCKLABRUCK.....	LXV
ABBILDUNG 126 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS - WALDING.....	LXVI
ABBILDUNG 127 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – WALLERN AN DER TRATTNACH.....	LXVII
ABBILDUNG 128 AUSWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – WILHERING	LXVIII
ABBILDUNG 129 ABSOLUTE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS 2010 BIS 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ30 ..	LXIX
ABBILDUNG 130 ABSOLUTE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS 2010 BIS 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ100 ..	LXX
ABBILDUNG 131 ABSOLUTE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS 2010 BIS 2014 IN DEN BETRACHTETEN GEMEINDEN – HQ300 ..	LXXI
ABBILDUNG 66 PROGNOSTIZIERTE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENTIALS BIS 2030 INNERHALB DER HQ30-ÜBERFLUTUNGSFLÄCHE - PROGNOSEDATENSATZ	LXXII
ABBILDUNG 67 PROGNOSTIZIERTE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENTIALS BIS 2030 INNERHALB DER HQ100-ÜBERFLUTUNGSFLÄCHE - PROGNOSEDATENSATZ	LXXIII

ABBILDUNG 68 PROGNOSTIZIERTE ZUNAHME DES SCHADENSPOTENTIALS BIS 2030 INNERHALB DER HQ300-ÜBERFLUTUNGSFLÄCHE - PROGNOSEDATENSATZ	LXXIV
--	-------

TABELLENVERZEICHNIS

TABELLE 1: TABELLARISCHE AUFLISTUNG DES PROJEKTGEBIETS, NACH APSFR-GEBIET UND GEMEINDE, LÄNGE DES FLUSSABSCHNITTS, DER ANALYSIERTEN GEWÄSSER UND DER GEWÄSSERBEZIRKE	6
TABELLE 2: ZUSAMMENSTELLUNG DER EINHEITSSCHÄDEN INKL. DEREN RELEVANZ FÜR DIE MONETÄRE BEWERTUNG DES SCHADENSPOTENZIALS	9
TABELLE 3: KATEGORISIERUNG DER RELEVANZ IN PROZENT	9
TABELLE 5: ZUSAMMENSTELLUNG DER AKTUALISIERTEN EINHEITSSCHÄDEN FÜR NEUBAUTEN HINTER HWS-ANLAGEN	12
TABELLE 6: ZUSAMMENSTELLUNG DER ANALYSIERTEN FLIEßGEWÄSSER	13
TABELLE 7: ÜBERSCHREITUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT – 30 CM UND 50 CM WASSERSPIEGELDIFFERENZ	14
TABELLE 8: ÜBERSCHREITUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT – 30 CM UND 50 CM WASSERSPIEGELDIFFERENZ	19
TABELLE 9: ÜBERSCHREITUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT – 30 CM UND 50 CM WASSERSPIEGELDIFFERENZ	20
TABELLE 10: ÜBERSCHREITUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT – 30 CM UND 50 CM WASSERSPIEGELDIFFERENZ	21
TABELLE 12: ÜBERSCHREITUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT – 30 CM UND 50 CM WASSERSPIEGELDIFFERENZ	23
TABELLE 11: ÜBERSCHREITUNGSWAHRSCHEINLICHKEIT – 30 CM UND 50 CM WASSERSPIEGELDIFFERENZ	24
TABELLE 13: ERMITTELTES SCHADENSPOTENZIAL FÜR DIE AUSGEWÄHLTEN GEMEINDEN – 2010 UND 2014	29
TABELLE 14: ABSOLUTE UND RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS – 2010 BIS 2014	31
TABELLE 15: EIGENSCHAFTEN RAUMPLANERISCHER UND STATISTISCHER DATENSÄTZE ZUR BEWERTUNG DERER NUTZEN UND VERWENDUNG BEI GROßFLÄCHIGEN, AUTOMATISIERTEN UNTERSUCHUNGEN	51
TABELLE 16: SYNTHESE AUS BAULANDANALYSE UND BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG ZUR ERSTELLUNG DER PROGNOSE DER POTENTIELLEN BAULANDENTWICKLUNG. (2014)	58
TABELLE 17: ZUSAMMENFASSUNG VON MAßNAHMENBÜNDELN	61
TABELLE 18: SCHADENSPOTENZIAL AN DER TRATTNACH – 2014 UND PROGNOSE	68
TABELLE 19: SCHADENSPOTENZIAL ST. GEORGENER BUCHT – 2014 UND PROGNOSE	72
TABELLE 20: ERMITTELTES SCHADENSPOTENZIAL FÜR DIE APSFR – 2010 UND 2014	XIV
TABELLE 21: ABSOLUTE UND RELATIVE ÄNDERUNG DES SCHADENSPOTENZIALS IN AUSGEWÄHLTEN APSFR – 2010 BIS 2014	XV

Zusammenfassung

Im Projekt „Hochwasserschadenspotenzial – Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ wird eine dynamische Analyse des Schadenspotenzials in 14 ausgewählten APSFR-Gebieten durchgeführt. Dabei wird das Schadenspotenzial für verschiedene Zeiträume erhoben, die vergangene Raumentwicklung bzw. die Entwicklung des Schadenspotenzials analysiert, sowie eine Abschätzung über die zukünftige Entwicklung des Schadenspotenzials vorgenommen. Aufbauend auf dieser Entwicklungsprognose wird eine Bewertung von geeigneten Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements vorgenommen.

Als Schadenspotenzial wird die Summe aller monetären Werte, welche potenziell von einer Überflutung bestimmten Gefährdungsgrades betroffen werden könnten angesehen. Die zyklische Erfassung des Schadenspotenzials erfordert die korrekte Erfassung der Exposition, also von Anlagen im Überflutungsgebiet sowie eine Klassifizierung nach Nutzungsart. Multipliziert mit Einheitsschäden errechnet sich daraus das Schadenspotenzial.

Um eine zyklisch konsistente Erfassung des Schadenspotenzials zu gewährleisten ist es notwendig, eine landesweit einheitliche Grundlage für die Berechnung des Schadenspotenzials zu schaffen. Dafür wurde als erster Schritt eine Vereinheitlichung der Einheitsschäden vorgenommen, welche auch die Basis in zukünftigen Analysen bilden sollen.

Die Erfassung der Exposition umfasste die Gebäudeerkennung für die Jahre 2010 und 2014 im Projektgebiet. Dabei wurden alle Gebäude und Anlagen in der Überflutungsfläche eines 30, 100 sowie 300 jährlichen Ereignisses aus der digitalen Katastralmappe erfasst, mit der Gebäudeerkennung aus Orthofotos verglichen und gegebenenfalls ergänzt. Die Methodik zur Gebäudeerkennung wurde aus den Vorgängerprojekten entnommen und für eine großflächige Anwendung angepasst.

Um bei der Erfassung der Exposition auch näher auf Restrisikogebiete einzugehen, wurden zusätzlich Vorgaben des Öö. Bautechnikgesetzes zum hochwassersicheren Bauen im Risikogebiet auf deren Wirksamkeit überprüft und in der Expositionsbewertung berücksichtigt. Konkret ist darunter zu verstehen, dass die Fußbodenoberkante der zu Wohnzwecken genutzten Räume mindestens 50cm über dem Niveau des ursprünglichen Hochwasserabflussbereichs (HQ100) zu liegen hat. Der Kellerbereich ist nicht zusätzlich zu schützen. Durch den Vergleich der Höhenlage der HQ100 Wasserspiegellage + 50cm und der HQ300 Wasserspiegellage konnte eine Aussage zur Wirkung dieser Bautechnikvorgaben getroffen werden.

Im Rahmen der Entwicklungsanalyse wurde das Schadenspotenzial für zwei unterschiedliche Zeitpunkte (2010 und 2014) errechnet und die vergangene Entwicklung analysiert. Dabei ist einerseits von Interesse wo sich das Schadenspotenzial in der Vergangenheit durch Flächennutzungsänderungen erhöht hat, sowie wo sich das Schadenspotenzial durch die Umsetzung hochwasserrelevanter Maßnahmen verringert hat.

Im Rahmen der Entwicklungsprognose wurde die voraussichtliche zukünftige Entwicklung des Schadenspotenzials monetär abgeschätzt. Dafür wurde einerseits eine Bevölkerungsentwicklungsprognose durchgeführt und zusätzlich mit Hilfe digitaler Raumordnungsinformation sowie Daten der Gebäudeerkennung eine Bebauungsentwicklungsprognose im Überflutungsgebiet bis 2030 durchgeführt.

Darauf aufbauend wurde eine gemeindespezifische Bewertung vorgenommen und Empfehlungen über die Wirkungen von Maßnahmen hinsichtlich des Schadenspotenzials getroffen, welche sich anhand einer Kombination aus Gefährdung, allgemeine Maßnahmenwirkung und Vulnerabilität ableiten.

Zusammenfassend wird die Entwicklung einer innovativen Methode zur wiederkehrenden und flächendeckend anwendbaren Erfassung der Dynamik des Schadenspotenzials abgeschlossen. Diese bildet die Grundlage für eine wirkungsbedingte flächendeckende Maßnahmenpriorisierung, welche aus der Synthese der Bewertung von Bebauungs-, Bevölkerungs- und Schadenspotenzialentwicklung im gegenständlichen Modul erstmals ausgearbeitet wurde.

Projektziel

Das Projekt „HOCHWASSERSCHADENSPOTENZIAL - Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ hat zum Ziel, die Entwicklung des Schadenspotenzials in Überflutungsgebieten anhand einer periodischen Analyse zu beobachten. Durch diese zyklische Beobachtung soll die Dynamik des Schadenspotenzials erfasst werden, um damit die zukünftige Entwicklung des Schadenspotenzials abzuschätzen. Ein Werkzeug zur Entscheidungshilfe im Hochwasserrisikomanagement soll entwickelt werden, welches Informationen aus vorhandenen digitalen Daten zusammenführt und die Analyse der wasserwirtschaftlichen Entwicklung in Überflutungsgebieten ermöglicht.

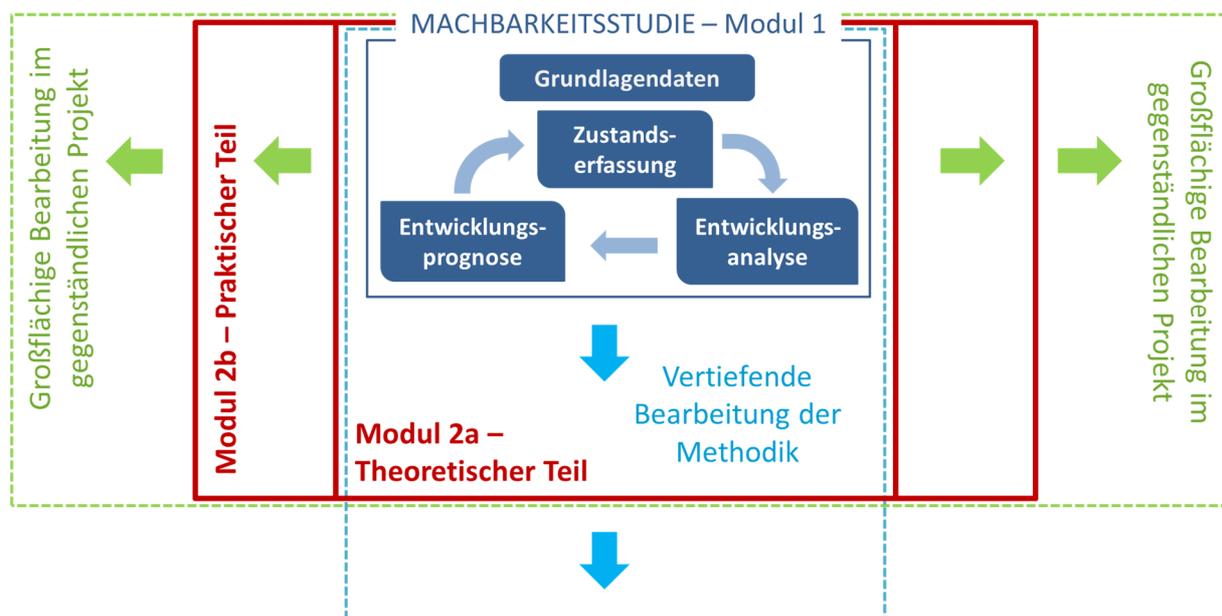


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Projektkonzepts

Das Projekt HOCHWASSERSCHADENSPOTENZIAL - Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung baut auf den Projektergebnissen des Projekts „Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten - Raumnutzung und Maßnahmenwirkung“, durchgeführt in zwei Modulen, auf.

Das *Modul 1* beinhaltet eine erste Machbarkeitsstudie. Dabei wurde zum einen eine Verfügbarkeitsanalyse von raumplanerischen Datensätzen durchgeführt und zum anderen die Entwicklung einer Methode zur zyklischen Gebäudeextraktion aus Orthofotos erarbeitet.

Das „*Modul 2 – Theoretischer Teil*“ baute auf Ergebnissen aus der Machbarkeitsstudie auf. Ziel war hier die Weiterentwicklung der in Modul 1 entwickelten Methode und die Schaffung der Basis für eine regionale Anwendung in Oberösterreich. Der theoretische Teil des zweiten Moduls gilt somit als Basis für eine regionale Anwendung in Oberösterreich und für den praktischen Teil des zweiten Moduls. In „*Modul 2 – Praktischer Teil*“ kamen die vorangegangenen Entwicklungen erstmals zur regionalen Anwendung. Hierfür wurden Orthofotos der Jahre 2010 und 2014 sowie Nahinfrarot-Daten für 2010 und 2014, für 19 Gemeinden an der Trattnach sowie dem Eferdinger Becken, verwendet. Weiterhin wurde das unbebaute Bauland im Fallstudiengebiet zur besseren Abschätzung der Bebauung ausgewiesen.

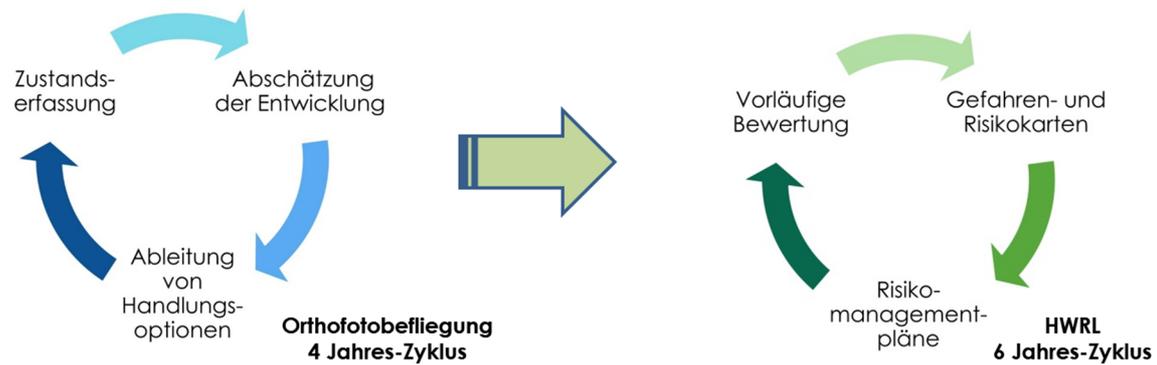


Abbildung 2: Schematische Darstellung der zyklischen Bewertung des Schadenpotenzials und der Einbindung der Schadenpotenzialanalyse in HWRRL

Das gegenständliche Projekt stellt nun die wiederum eine großflächigere Anwendung dar und gibt erstmals und anhand der neu gewonnenen Erkenntnisse durch die zyklische Bewertung, nachweisliche Empfehlungen für zukünftige Maßnahmen im Hochwassermanagement. Innerhalb der zyklischen Bewertung des Hochwasserschadenpotenzials und der Abschätzung der Entwicklung der Bebauung, sowie des ausgewiesenen, unbebauten Baulands in Zusammenhang mit Bevölkerungsprognosen sollen nun für verschiedene Nutzarten auf die jeweilige Gemeinde zugeschnittene Bewertungen des zukünftigen potenziellen Schadenpotenzials gemacht werden. Zusätzlich werden die Treiber des Schadenspotenzials auf Gemeinde- bzw. APSFR-Ebene identifiziert. Darauf aufbauend wird eine risikobedingte Priorisierung von Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements vorgenommen.

- **AP 1** Oberösterreichweit einheitliche Schadensbewertung
- **AP 2** Restrisiko – Wirkung der Vorgaben §47 BauTG
- **AP 3** Gebäudeerkennung
- **AP 4** Entwicklungsanalyse
- **AP 5** Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung
- **AP 6** Entwicklungsprognose

Projektgebiet

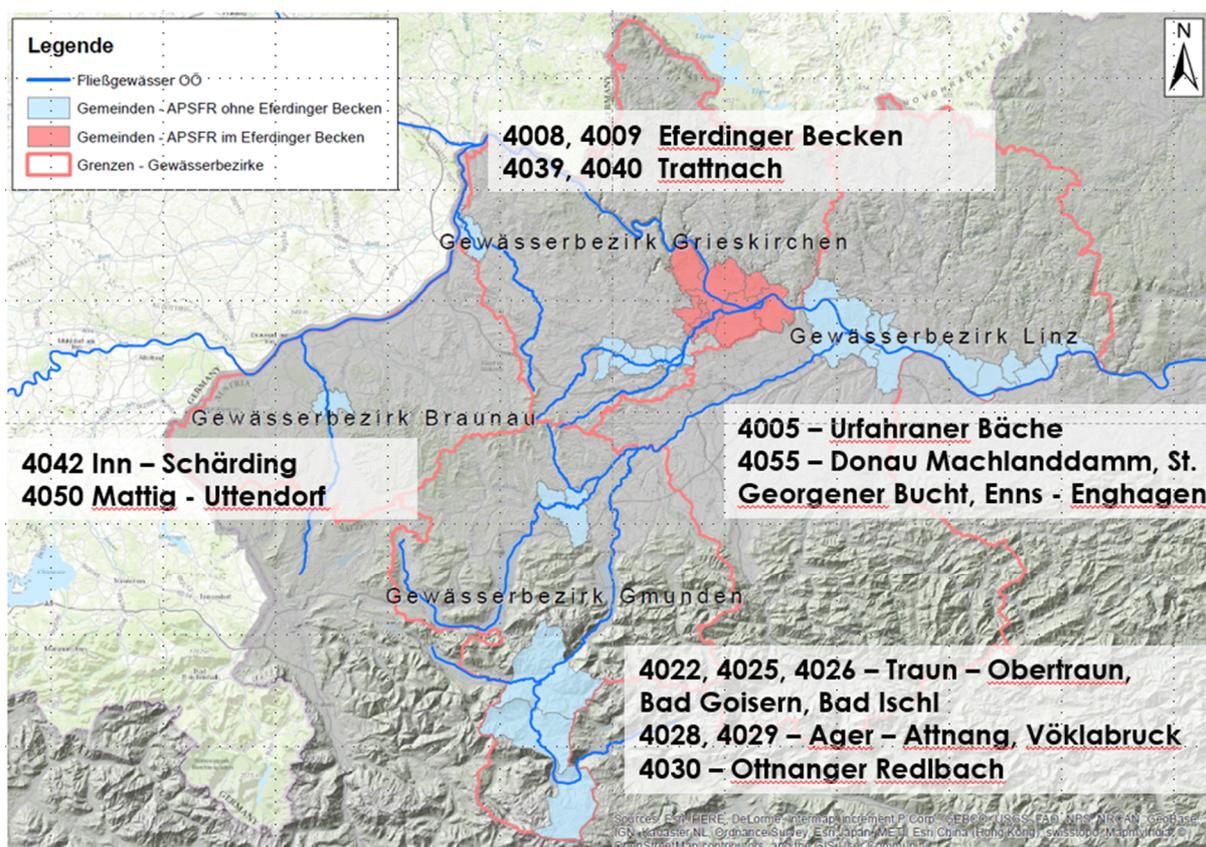


Abbildung 3: Projektgebiet des Moduls 3 "Hochwasserschadenspotenzial: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung"

Im Projekt „Hochwasserschadenspotenzial: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ wird das Schadenspotenzial für ein großräumiges Gebiet in Oberösterreich analysiert. Hierfür wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber 14 APSFR-Gebiete (Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko) identifiziert, welche sich für eine Schadenspotenzialanalyse besonders eignen. Diese Risikogebiete wurden bei der Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie (2000/60/EG) im Rahmen der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos ausgewiesen.

Das Projektgebiet entspricht einem Viertel aller 56 APSFR-Gebiete Oberösterreichs und umfasst eine Analyse der Entwicklung des Schadenpotenzials in insgesamt 39 Gemeinden.

Die Auswahl der Risikogebiete für das gegenständliche Projekt erfolgte gemäß folgenden Grundsätzen:

- Risikogebiete mit unterschiedlicher Charakteristik bezogen auf Größe und Gewässertypologie, Hochwasserbetroffenheit, Bevölkerungsentwicklung etc.
- Berücksichtigung unterschiedlicher Siedlungstypen (u.a. urbaner, ländlicher, alpiner Raum)
- Verteilung der Risikogebiete in allen 4 Gewässerbezirken (Linz, Gmunden, Braunau, Grieskirchen)
- Empfehlungen der bzw. in Rücksprache mit der OÖ Landesverwaltung

→ Teil der Risikogebiete mit detaillierten Datengrundlagen und aktuellen Hochwasserschutzprojekten in Planung oder Umsetzung.

Die 14 ausgewählten Risikogebiete liegen an insgesamt 25 Gewässern und in 39 Gemeinden und sind in Tabelle 1 detailliert aufgelistet.

Tabelle 1: Tabellarische Auflistung des Projektgebiets, nach APSFR-Gebiet und Gemeinde, Länge des Flussabschnitts, der analysierten Gewässer und der Gewässerbezirke

ID	APSFR	Länge [km]	Gewässer	Gemeinde	Gewässerbezirk
4005	Urfahrner Bäche	11,4	Großer Haselbach	Steyregg und Linz	Linz
			Katzbach	Steyregg und Linz	
			Höhlmühlbach	Linz	
			Diesenleitenbach	Linz	
4008	Donau - Eferdinger Becken	16,33	Donau	Wilhering	Linz
				Ottensheim	Grieskirchen
				Goldwörth	
				Feldkirchen / Donau	
				Alkoven	
				Pupping	
				Hartkirchen	
				Aschach / Donau	
4009	Aschacham - Eferding	3,00	Aschacham	Pupping	Grieskirchen
				Eferding	
4022	Traun - Obertraun	3,00	Traun	Obertraun	Gmunden
4025	Traun - Bad Goisern	8,64	Traun	Bad Goisern	Gmunden
			Weißbach		
			Eichenwaldgraben		
			Posergraben		
			Traun Nebengewässer		
			Wurmbach		
			Stambach		
4026	Traun - Bad Ischl	10,0	Traun	Bad Ischl	Gmunden
			Rettenbach		
			Ischl		
			Kaltenbach		
			Sulzbach		
4028	Ager - Attnang	2,20	Ager	Attnang - Puchheim	Gmunden
				Regau	
4029	Ager - Vöcklabruck	1,50	Ager	Vöcklabruck	Gmunden
				Regau	
4030	Ottnanger Redlbach - Attnang	2,00	Ottnanger Redlbach	Attnang - Puchheim	Gmunden
4039	Trattnach - Bad Schallerbach bis Wallern	4,50	Trattnach	Bad Schallerbach	Grieskirchen
				Wallern / Trattnach	
4040	Trattnach - Grieskirchen bis Schlüßberg	6,55	Trattnach	Schlüßberg	Grieskirchen
				Grieskirchen	
				St. Georgen / Grieskirchen	
4042	Inn - Schärding	6,00	Inn	Schärding	Braunau
			Pram	Schärding	Grieskirchen
				St. Florian / Inn	
			Doblbach	Schärding	Grieskirchen
4050	Mattig - Uttendorf	2,50	Mattig	Hepfau-Uttendorf	Braunau
4055	Donau - Machlanddamm, St. Georgener Bucht, Enns - Enghagen	51,60	Donau	Linz	Linz
				Steyregg	
				Luftenberg / Donau	
				Langenstein	
				Enns	
				Mauthausen	
				Naarn / Machland	
				Mitterkirchen / Machland	
				Baumgartenberg	
				Saxen	
				Grein	
				St. Nikola / Donau	
				NÖ	
				Kemmbach	
Mitterwasser	Naarn / Machland				

Datengrundlagen

In Modul 2 – „Theoretischer Teil“ wurden die Erhebung, Sichtung sowie Aufarbeitung aller wichtigen und zur Verfügung stehenden Grundlagendaten vorgenommen. Daher wird hier auf das vorangegangene Projekt verwiesen und die Datensätze werden hier nur kurz skizziert.

Digitale Katastralmappe

Die digitale Katastralmappe (DKM) enthält alle Informationen der analogen Katastralmappe und wird fortlaufend aktualisiert, wobei nur Neubauten hinzugefügt werden und es sich bei der Aktualisierung nicht um Neuvermessungen handelt. Diese Datensätze werden als vektorbasierte Datensätze geliefert und können problemlos in ein Geografisches Informationssystem (GIS) integriert werden.

Die Katastermappe stellt das juristisch bindende Werkzeug zur Liegenschaftsermittlung dar und ist somit für die Schadenspotenzialanalyse das Referenzprodukt.

Flächenwidmungsplan

Der Flächenwidmungsplan besteht aus einem Textteil, welcher die Gemeindeplanung für das Gemeindegebiet beschreibt und einer kartografischen Darstellung der Widmungen. Hier werden die vektorbasierten Shapefiles in das GIS integriert und zur weiteren Analyse mit anderen Daten verschnitten.

Orthofotos für zwei Aufnahmezeitpunkte (2010, 2014)

Seit 2010 werden in Österreich in einem 3-Jahres-Zyklus flächendeckende Befliegungen zur Aufnahme von digitalen Orthofotos durchgeführt. Diese georeferenzierten Luftbilder ermöglichen durch die zusätzliche zeitliche Referenzierung der Momentaufnahme den Vergleich von Zeitpunkten und können so zum Beispiel die Entwicklung der Bebauung aufzeigen. Orthofotos werden in zwei Formen aufgenommen: Echtfarbbilder und sogenannte Falschfarbbilder, die nicht wie Echtfarbbilder den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts, sondern des Nah-Infrarotbereichs (NIR) abbilden. NIR- Bilder eignen sich besonders zur Vegetationserkennung, wodurch sich Vegetation mit wenigen Berechnungsschritten von versiegelten Flächen im Bild trennen lässt. Hierdurch kann die Berechnungszeit verringert und das Klassifizierungsverfahren verbessert werden.

Bundesdatensatz für Überflutungsflächen

Der Bundesdatensatz des BMLFUW wird auf der Internetseite des österreichischen Wasserinformationssystems zur Verfügung gestellt. Er enthält Hochwassergefahrenkarten entsprechend §55k des Wasserrechtgesetzes 1959, welche die Überflutungsflächen, die Wassertiefen sowie, bei Verfügbarkeit, die Fließgeschwindigkeiten darstellen. Die Inhalte werden für Hochwässer unterschiedlicher Jährlichkeiten dargestellt.

Administrative Grenzen Österreichs

Dieser Datensatz beinhaltet die vektorbasierten Flächen der Gemeindeausdehnung sowie Informationen zu APSFR-Gebieten und wird vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen bereitgestellt. Der Datensatz wird benötigt um den Bezug zu Gemeinden und APSFR-Gebieten in der Analyse herzustellen.

1 AP 1 – Oberösterreichweit einheitliche Schadensbewertung

Müller (2010) empfiehlt für die Ermittlung des Schadenspotenzials die Erstellung einer einheitlichen, allgemein gültigen Schadensdatenbank. Die Vorteile einer zentralen Schadensdatenbank umfassen nach Müller (2010):

- Kostenersparnisse durch Vermeidung von Doppel- und Mehrfacharbeiten (z.B. mehrfache Erhebung von Schadensdaten)
- Standardisierte Datengrundlage für die Berechnung von Schadenspotenzialen und Vergleichbarkeit der Ergebnisse untereinander
- Fachlich fundierter und schneller Zugriff auf Schadensdaten
- Möglichkeit der Ausweitung der Schadensdatenbank auf weitere Fachgebiete (z.B. Verkehr) und weitere Katastrophen (z.B. Naturereignisse, Unfälle)

Nachfolgend werden Einheitsschäden in € pro Quadratmeter (€/m²) für die einzelnen Widmungen des Flächenwidmungsplanes ausgewiesen.

1.1 Einheitsschäden von Gebäuden nach Flächenwidmungsplan

Einheitsschäden weisen einen Schadenswert pro überfluteter Gebäudegrundfläche z.B. in € pro Quadratmeter (€/m²) aus. Sind Daten zu den Überflutungsflächen, zu den Gebäudegrundflächen und zur Nutzung der Gebäude vorhanden, ist die nachfolgende Berechnung des Schadenspotenzials relativ einfach und gut nachvollziehbar. Informationen zu Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten etc. bei Überflutungen werden bei der Berechnung des Schadenspotenzials mittels Einheitsschäden vernachlässigt.

In Tabelle 2 sind die für Oberösterreich vorgeschlagenen Einheitsschäden zusammengefasst. Die Einheitsschäden beziehen sich auf die Widmungskategorien des Flächenwidmungsplanes. Dabei sind den Gebäuden des Gebäudedatensatzes die Nutzungen aus den Widmungen des Flächenwidmungsplanes zugewiesen. Genauer erläutert bedeutet dies: Befindet sich ein Gebäude z.B. auf einer als Golfplatz gewidmeten Fläche, wird dem Gebäude die Nutzungskategorie „Golfplatz“ zugewiesen. Es kann sich dabei etwa um ein Clubhaus des Golfplatzes oder um ein Gebäude, das den „Greenkeepern“ zur Unterbringung ihrer Gerätschaften dient, handeln. Die einzelnen Gebäude der Nutzungskategorie „Golfplatz“ werden nunmehr mit dem zugewiesenen Einheitsschaden bewertet, eine weitere Differenzierung der Gebäude innerhalb der Nutzungskategorie „Golfplatz“ wird dabei nicht durchgeführt. Des Weiteren ist in der Tabelle die Relevanz der Gebäude auf den einzelnen Widmungen bzw. Nutzungskategorien angeführt. Diese bezieht sich auf den Anteil des Schadenspotenzials von Gebäuden einer Nutzungskategorie auf das gesamte Schadenspotenzial (siehe Tabelle 3:).

Tabelle 2: Zusammenstellung der Einheitsschäden inkl. deren Relevanz für die monetäre Bewertung des Schadenspotenzials

Widmung	Einheitsschaden [€/m ²]	Quelle	Relevanz
Altmaterial, Fahrzeugwracks	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Bestehende Wohngebäude im Grünland	146	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Betriebsbaugebiet	371	BUWAL	sehr hoch
Biogasanlage	371	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Campingplatz	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Dauerkleingärten	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Dorfgebiet	146	abgeleitet aus BUWAL	mittel
Eingeschränktes gemischtes Baugebiet	259	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Ergänzungsmöglichkeit für Erholungsflächen	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Ergänzungsmöglichkeit für Grünflächen	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Ergänzungsmöglichkeit für Sonderformen lw. u. fw.	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Erwerbsgärtnerei	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Fachmärkte ohne Lebens- und Genussmittel	371	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Freibad	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Friedhof	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Gemischtes Baugebiet	259	abgeleitet aus BUWAL	mittel
Geschäftsgebiete Bestand - gemischtes Warenangebot	371	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Geschäftsgebiete neu - Gemeinde	371	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Geschäftsgebiete neu - ROP	371	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Golfplatz	259	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Grünzug	40	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Heizkraftwerk	371	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Industriegebiet	371	BUWAL	mittel
Kerngebiet	170	BUWAL	mittel
Kurgebiet	371	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Landwirtschaftliche Nutztierhaltung	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Land- und Forstwirtschaft, Ödland	146	abgeleitet aus BUWAL	hoch
Ländefläche	371	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Müll	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Parkanlage	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Parkplatz	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Reitsportanlage	100	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Schießstätte (Fläche)	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Sondergebiete des Baulandes	371	abgeleitet aus BUWAL	mittel
Spiel- und Liegewiese, Spielplatz	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Sport- und Spielfläche	40	Experteneinschätzung	sehr niedrig
technische Widmung gem. § 30 ROG	146	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Tennishalle	60	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Trenngrün	40	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Widmung - förderbare mehrgeschoßige Wohngebäude	170	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Wohngebiet	146	BUWAL	hoch
Zweitwohngebiet	146	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig

Tabelle 3: Kategorisierung der Relevanz in Prozent

Relevanz	Anteil des Schadenspotenzials am gesamten Schadenspotenzial
sehr niedrig	< 1%
niedrig	1% bis < 5%
mittel	5% bis < 10%

Relevanz	Anteil des Schadenspotenzials am gesamten Schadenspotenzial
hoch	10% bis < 20%
sehr hoch	> 20%

Im Anhang an gegenständlichen Bericht werden die einzelnen Widmungen des Flächenwidmungsplanes detailliert dargestellt und die Festlegung des Einheitsschadens für die Gebäude einer bestimmten Kategorie erläutert.

1.2 Pauschalschäden für Keller

Keller zählen bei Hochwasser zu den am frühesten betroffenen Gebäudeteilen. Durch die Anhebung des Grundwasserspiegels bei Hochwasser werden solche Schäden auch durch Eintritt von Grundwasser in den Keller hervorgerufen, die Überflutungsfläche muss somit häufig nicht direkt bis zum Gebäude selbst heranreichen. Dieses Schadensbild kann im Projekt derzeit in der Ermittlung des Schadenspotenzials nicht berücksichtigt werden, da die Feststellung der voraussichtlichen Betroffenheit der Gebäude schwierig bis nicht durchzuführen ist. Bei jenen Gebäuden, die derzeit als „vom Hochwasser betroffen“ ausgewiesen werden, sind Kellerschäden generell in den Einheitsschäden nach BUWAL mitberücksichtigt.

Relevant wird die Ausweisung eines Pauschalschadens für Keller in der Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials bei Neubauten innerhalb der vormaligen HQ100-Überflutungsfläche hinter Hochwasserschutzmaßnahmen. Diese sind gem. § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 hochwassergeschützt auszuführen. Konkret muss die Fußbodenoberkante des untersten, zu Wohnzwecken genutzten Geschoßes mindestens 50 cm über dem Niveau der Wasserspiegellagen HQ100 vor Errichtung der technischen Hochwasserschutzmaßnahme liegen. Keller dürfen in diesem Bereich weiterhin errichtet und genutzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Fußbodenoberkante von Räumen, die zur Lagerung wassergefährdender Stoffe bestimmt sind, ebenfalls 50 cm über dem Niveau der Wasserspiegellagen HQ100 vor Errichtung der technischen Hochwasserschutzmaßnahme liegen oder solche Räume so ausgeführt werden, dass ein Austritt der gelagerten Stoffe verhindert wird. Des Weiteren müssen jene Gebäudeteile, die Unterhalb der Fußbodenoberkante des untersten, zu Wohnzwecken genutzten Geschoßes zu liegen kommen, jedenfalls mit wasserbeständigen Baustoffen ausgeführt werden. Aus den Vorschriften des Oberösterreichischen Bautechnikgesetzes geht somit hervor, dass im Überlastfall bei Neubauten zwar die Wohnflächen des Gebäudes vor Hochwässern geschützt sind, die Kellerbereiche aber nach wie vor vom Hochwasser betroffen sein können.

Folgende planerische Maßnahmen können nach BMLFUW (2010) ergriffen werden, um den Schaden an Gebäuden durch Hochwasser zu minimieren:

- Bauen in erhöhter Lage
- Verzicht auf Kellergeschoße
- Gründung des Gebäudes auf Stützen

Diese und weitere planerische und bautechnische Maßnahmen zur Minimierung der hochwasserspezifischen Gebäudeschäden sind in Abbildung 4 zusammengeführt. Die in ehemaligen Überflutungsflächen errichteten Gebäude in Oberösterreich entsprechen, sofern

sie nicht auf Stützen errichtet werden, der Wasserhaltung ohne Verankerung. Dabei werden die unteren Stockwerke einer gezielten Flutung unterzogen, um ein Aufschwimmen des Gebäudes zu unterbinden. Die Gebäude sind dabei aus wasserbeständigen Baustoffen herzustellen. Bei Ausführung einer Dichtwanne ist das Gebäude mittels Verankerung gegen aufschwimmen zu sichern.

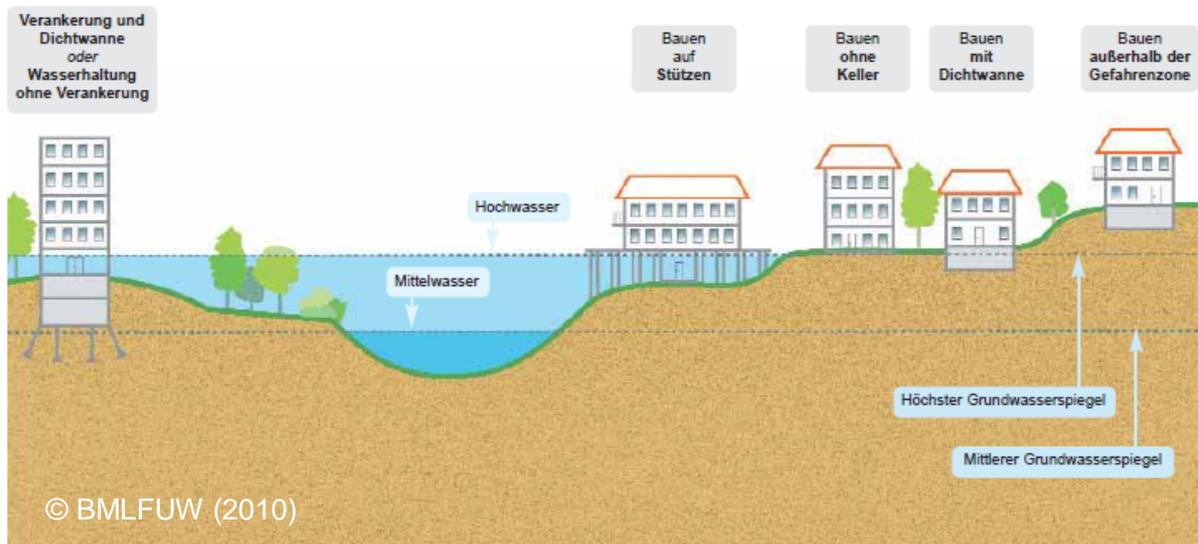


Abbildung 4: Gebäudeschutz bei Hochwasser und Grundwasserhochstand

Nach Egli (2002) kann das Schadenspotenzial von Gebäuden durch angepasste Nutzung um 30 bis 40 % gesenkt werden. Dabei wird auf empfindliche Nutzungen von Gebäuden oder Geschoßen unterhalb der Überschwemmungshöhe verzichtet. Eine weitere Reduktion des Schadenspotenzials um 15 bis 35 % ist durch eine angepasste Ausstattung (z.B. Wasserresistente und unempfindliche Baustoffe etc.) der vom Hochwasser betroffenen Geschoßebenen zu erreichen, wobei die angepasste Ausstattung in § 47 Abs. 5 Z 2 Oö. BauTG 2013 berücksichtigt ist.

Gebäude mit angepasster Nutzung und Ausstattung, wie sie hinter Hochwasserschutzdämmen in Oberösterreich als Neubau errichtet werden dürfen, weisen somit eine Reduktion des Schadenspotenzials um 45 - 75 % auf. Hauptsächlich wird der verbleibende Schaden durch Gebäudeschäden an Bodenbelägen, Heizung und Einrichtungsgegenständen generiert. Eine weitere Schadensposition umfasst die Reinigung und Trocknung des überfluteten Gebäudebereiches.

Im Zuge des Projektes wird angenommen, dass eine Reduktion des Schadenspotenzials bei Neubauten um 65 % erreicht werden kann. In Tabelle 4: ist das Schadenspotenzial für Neubauten hinter technischen Hochwasserschutzmaßnahmen zusammengestellt.

Tabelle 4: Zusammenstellung der aktualisierten Einheitsschäden für Neubauten hinter HWS-Anlagen

	Schadenspotenzial - BUWAL	Schadensreduktion	Schadenspotenzial - Neubau
	[€/m ²]	[%]	[€/m ²]
Wohngebäude	146	65	51
Dichtes Siedlungsgebiet	170	65	60

2 AP2 – Restrisiko – Wirkung der Vorgaben §47 BauTG

Der § 47 des Oö. Bautechnikgesetzes (BauTG) 2013 schreibt für Neubauten innerhalb der vormaligen HQ100-Überflutungsfläche vor Errichtung der HWS-Anlage eine hochwassergeschützte Gestaltung vor. Wie in Kapitel 1.2 beschrieben, bedeutet dies, dass die Fußbodenoberkante (FOK) des untersten, zu Wohnzwecken genutzten, Raumes mindestens 50 cm über dem Niveau des ursprünglichen Hochwasserabflussbereiches (HQ100 im Bestand) vor Errichtung der technischen Hochwasserschutzmaßnahme zu liegen kommt.

In diesem Kapitel wird darauf eingegangen, ob die Vorgaben des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 für hochwassergeschütztes Bauen innerhalb hochwassergeschützter Bereiche ausreichen um das Schadenspotenzial zu minimieren bzw. zu verringern. Dazu werden in mehreren Flussgebieten unterschiedlicher Einzugsgebietscharakteristika die Wasserspiegellagen HQ100 und HQ300 miteinander verglichen. Für die Durchführbarkeit der Analysen müssen die Wasserspiegellagen in Absoluthöhen (m.ü.A.) vorliegen. Die untersuchten Fließgewässer inkl. der Gemeinden und Methodik sind in Tabelle 5: zusammengestellt.

Tabelle 5: Zusammenstellung der analysierten Fließgewässer

Fließgewässer	Gemeinde	Grundlagendaten
Donau	Gesamte Donau in OÖ	Danube Flood Risk
Mattig	Helpfau-Uttendorf	Projektmodellierung
Pram	Mehrere	Projektmodellierung
Inn – Pram	Schärding	Gefahrenzonenplan
Trattnach	Mehrere	Projektmodellierung
Ottnanger Redlbach	Attnang-Puchheim	Gefahrenzonenplan
Ager	Vöcklabruck	Gefahrenzonenplan

2.1 Donau

Insgesamt umfasst das Einzugsgebiet eine Fläche von 817 000 km². Das Donautal bildet den Kernraum Österreichs, knapp die Hälfte der acht Millionen Einwohner leben hier. In Oberösterreich durchfließt die Donau mehrere gewerbliche Kernzonen, das Eferdinger Becken und Linz sowie das Auengebiet des Machlandes (Wikipedia: Donau, 2016).

Die Donau weist bei Linz folgende Abflüsse auf (viadonau, 2010):

- Mittelwasser: 1 460 m³/s
- HQ30: 7 360 m³/s
- HQ100: 8 530 m³/s

Im Zuge des Projektes „Danube Flood Risk“ wurden für die gesamte Donau vom Schwarzwald bis zur Mündung ins Schwarze Meer Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten erstellt. Für die Erstellung der Kartenwerke wurden die Donauhochwasserereignisse HQ10,

HQ30, HQ100, HQ300 und HQ1000 modelliert (BMLFUW, 2012). Ebenfalls im Zuge des Projektes erstellt wurden die Überflutungstiefen bei den jeweiligen Hochwasserereignissen.

Die errechneten Wassertiefen bei HQ100 und HQ300 werden in den folgenden Kapiteln herangezogen, um die Wirksamkeit des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 an der Donau zu analysieren. Dazu werden die drei Regionen Eferdinger Becken, Linz und Machland gesondert betrachtet.

2.1.1 Überschreitungswahrscheinlichkeit – Donau

Die Analyse der Höhendifferenzen der Wasserspiegellagen HQ100 und HQ300 an der Donau zeigt, dass ein Unterschied von 50 cm in 25% der Überflungsflächen überschritten wird. Dies betrifft vor allem jene Regionen, in denen Rückstaueffekte durch enge Tallandschaften am unteren Ende von Beckenlagen auftreten (z.B. in Eferdinger Becken und Machland durch Kürnberger Wald und Strudengau etc.). Des Weiteren sind die engen Tallandschaften selbst von höheren Wasserspiegeldifferenz als 50 cm betroffen. Wird die Wasserspiegeldifferenz zwischen HQ100 und HQ300 mit 30 cm herangezogen, wird diese bereits zu 89% überschritten – ein Indikator dafür, dass die Einhaltung der Vorgaben des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 von großer Wichtigkeit ist. Die Ergebnisse der Analyse der Überschreitungswahrscheinlichkeit an der Donau ist in Tabelle 6: dargestellt.

Tabelle 6: Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
30	89
50	25

2.1.2 Achleiten bis Aschach an der Donau

Die Donau bildet von Achleiten bis Engelhartzell die Grenze zwischen Deutschland und Österreich. Von hier bis Aschach an der Donau durchfließt der Fluss ein enges Tal, begrenzt mit teils steilen Hängen.

In diesem Donauabschnitt mit seinem engen Tal resultieren Änderungen im Abfluss in hohen Differenzen zwischen den Wasserspiegellagen. Meist ist zwischen HQ100 und HQ300 eine Anhebung der Wasserspiegellage von 0,70 m bis 1,10 m zu beobachten. Die Vorgaben des Bautechnikgesetzes können damit in dieser Flussregion nur als bedingt wirksam angesehen werden.

In Abbildung 5 ist die Differenz der Wasserspiegellagen zwischen HQ100 und HQ300 in Freizell (ca. 3 km flussauf von Schlägen) dargestellt.

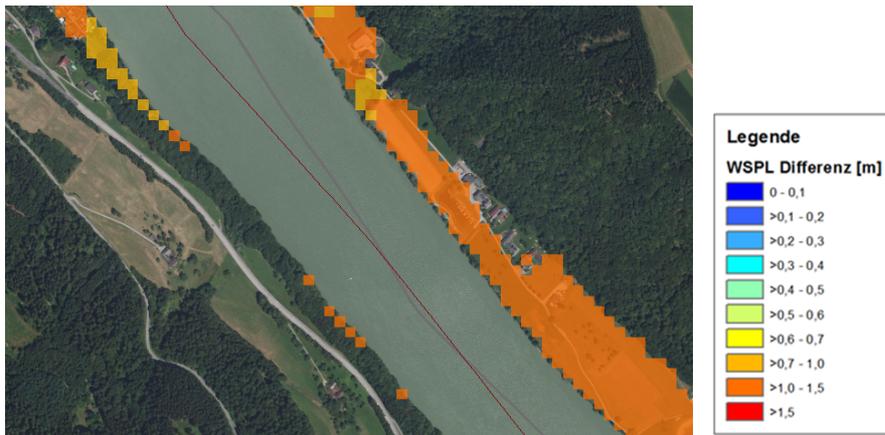


Abbildung 5: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 bei Freizell

2.1.3 Eferdinger Becken

Ab Aschach an der Donau weitet sich die enge Tallandschaft in das bis zu 10 Kilometer breite Eferdinger Becken auf um nach knapp 20 Fluss-km auf Höhe des Kürnberger Waldes bei Wilhering wiederum eine Engstelle zu passieren.

Nördlich der Donau sind über weite Bereiche des Eferdinger Beckens Differenzen in der Wasserspiegellage zwischen HQ100 und HQ300 unter 50 cm zu beobachten. Hier ist jedoch anzumerken, dass große Flächen zwischen Goldwörth und Ottensheim eine Differenz der beiden Wasserspiegellagen nur knapp unter 50 cm aufweisen.

Südlich der Donau treten häufig Differenzen in der Wasserspiegellage HQ100 und HQ300 von über 50 cm auf. Dies betrifft sämtliche Gemeinden im Eferdinger Becken südlich der Donau, vor allem jedoch die beiden Gemeinden Alkoven und Wilhering. Hier treten Unterschiede in den Wasserspiegellagen von bis zu 100 cm auf. Als Ursache kann angesehen werden, dass sich die Gebiete südlich der Donau eher im Außenuferbereich befinden und sich durch die Engstelle am Kürnberger Wald verstärk Rückstaueffekte bei Hochwasser bilden.

In Abbildung 6 sind die Unterschiede in den Wasserspiegellagen bei HQ100 und HQ300 aufgezeigt. Deutlich sichtbar wird, dass südlich der Donau bei Alkoven und Wilhering die Vorgaben des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG nur bedingt wirksam sind.

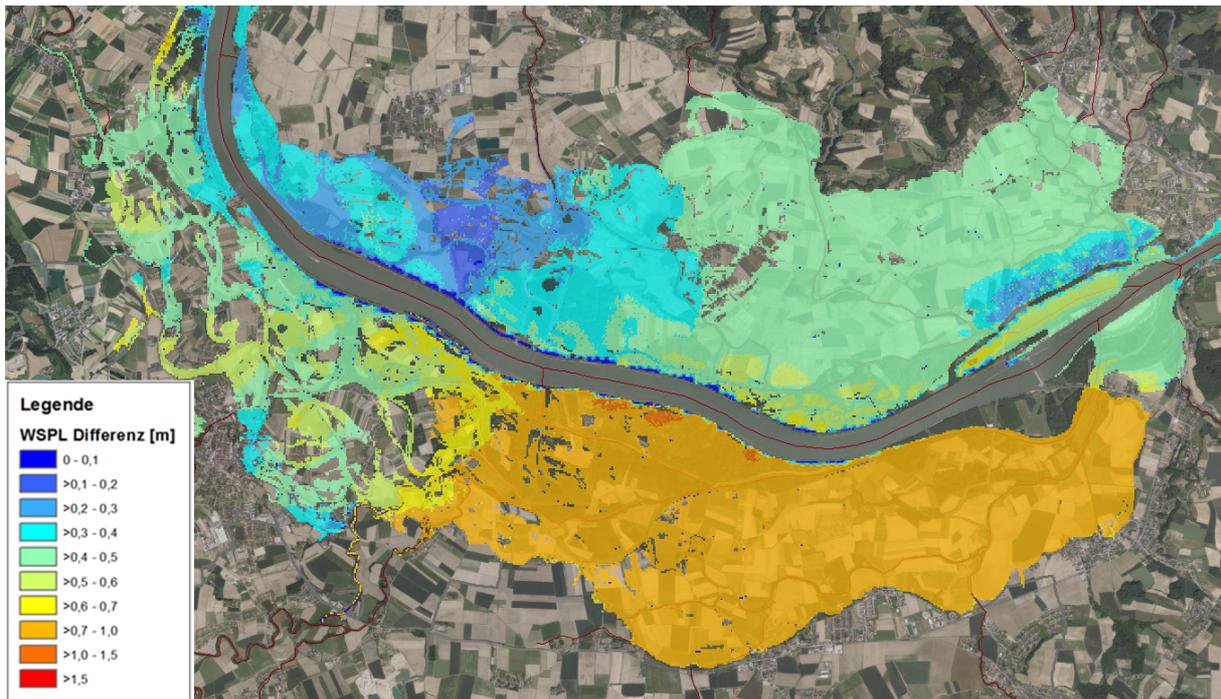


Abbildung 6: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 im Eferdinger Becken

2.1.4 Linzer Feld

Nach einem kurzen engen Talabschnitt weitet sich die Donau zum Linzer Feld auf. Das Linzer Feld ist ein Becken mit einer Länge von 20 Kilometer und einer maximalen Breite von 7 km. Es umfasst den Großraum Linz und die flussabwärts gelegenen Gebiete bis Enns. Das Linzer Feld ist großteils dicht besiedelt, es bestehen jedoch noch teilweise naturnahe Auwälder (Wikipedia: Linzer Feld, 2016).

Im Großraum Linz bestehen Hochwasserschutzanlagen, auch bei einem HQ300 kommt es zu keinen flächigen Überflutungen. Lokal kann es im Umland der Baggerseen südlich von Steyregg zu höheren Differenzen als 50 cm in den Wasserspiegeln kommen, hier ist jedoch kein Bauland situiert. Ursache können hier wiederum Rückstauereffekte an Hochwasserschutzanlagen und sonstigen Dämmen erachtet werden.

Die Abbildung 7 zeigt die Differenzen der Wasserspiegellagen bei HQ100 und HQ300 im Linzer Feld. Großteils liegt das errechnete HQ300 unter 50 cm höher als das errechnete HQ100. Rückstauereffekte können nur im Bereich der Baggerseen beobachtet werden. Vereinzelte Abschnitte mit hohen Differenzen der Wasserspiegellagen können auf Rechenungenauigkeiten zurückgeführt werden (z.B. Abwinden, Pichlingersee etc.).

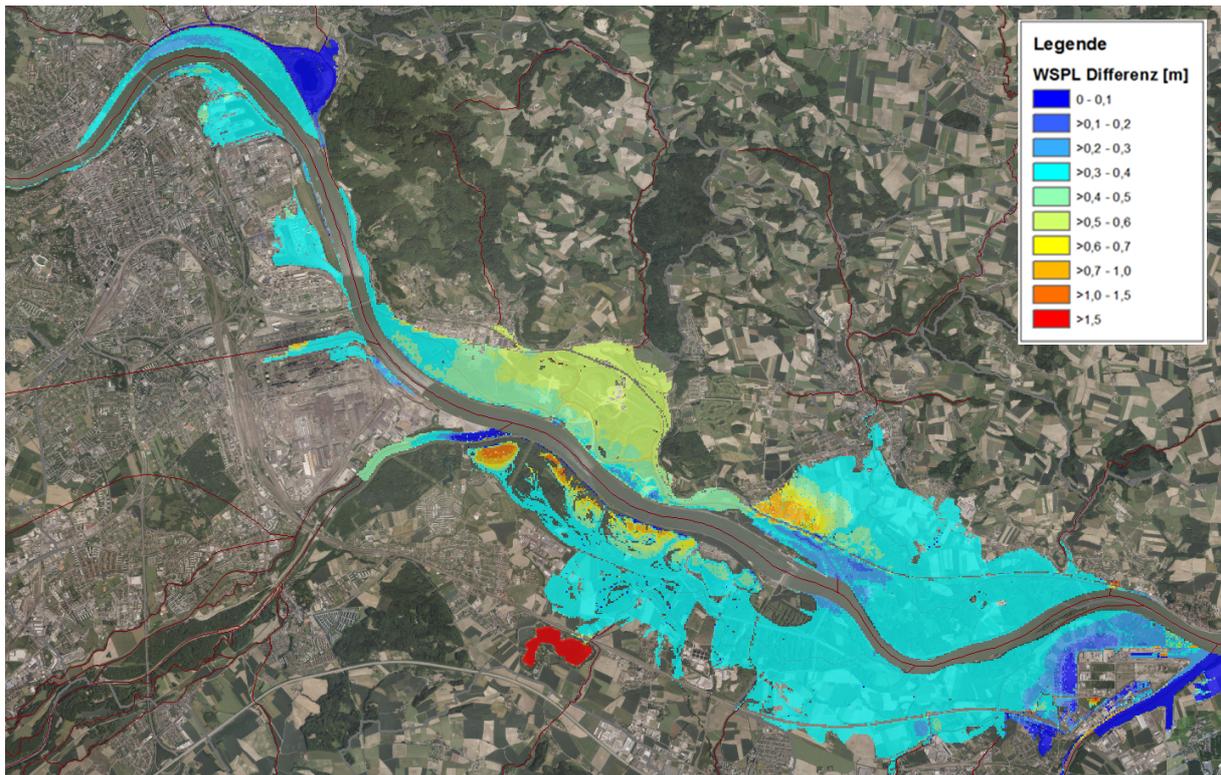


Abbildung 7: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 im Linzer Feld

2.1.5 Machland

Nach einer kurzen Einengung des Donautales bei Mauthausen öffnet sich die Landschaft zum Machland. Das Machland ist eine relativ ebene Beckenlandschaft und erstreckt sich von der Mündung der Enns in die Donau bis zum Beginn des Durchbruchtales Strudengau. Die gesamte Länge des Machlandes beläuft sich auf rund 20 Kilometer.

Das Machland wurde umfassend mit Hochwasserschutzanlagen vor einem hundertjährigen Hochwasser geschützt. Ausnahme bildet hier der Ringdamm Mettensdorf, der Schutzgrad für die Siedlung beläuft sich auf HQ30. Teilweise wurden im Machland Absiedlungen umgesetzt.

In Abbildung 8 sind die Differenzen in den Wasserspiegellagen bei HQ100 und HQ300 aufgezeigt. Im westlichen Teil des Machlandes sind Unterschiede von 20 cm bis 40 cm, stellenweise knapp unter 50 cm vorherrschend. Östlich von Mitterkirchen im Machland steigt die Differenz zwischen den Wasserspiegellagen flächig auf knapp unter 50 cm an. Als Ursache können die Rückstaueffekte und damit eine Aufspiegelung durch die Engstelle des Durchbruchtales Strudengau angesehen werden.

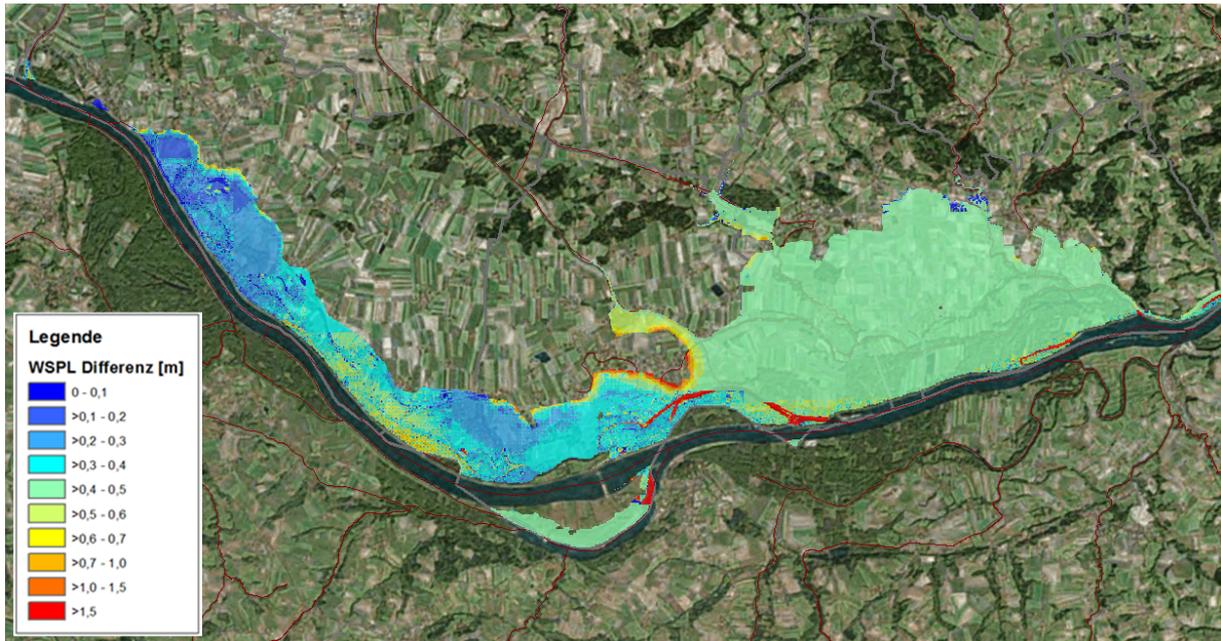


Abbildung 8: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 im Machland

2.2 Gewässerbezirk Grieskirchen

Im Gewässerbezirk Grieskirchen werden die Differenzen in den Wasserspiegellagen HQ100 und HQ300 der beiden Fließgewässer Trattnach und Pram analysiert.

2.2.1 Pram

Die Pram ist ein rechter Zubringer zum Inn und durchfließt das nördliche Innviertel zwischen Haag am Hausruck und Schärding. Insgesamt weist die Pram eine Einzugsgebietsgröße von etwas mehr als 380 km² auf. Ihre Quelle liegt auf einer Seehöhe von 620 m.ü.A., ihre Mündungshöhe auf etwa 304 m.ü.A. Die Pram überwindet somit eine Höhendifferenz von 316 m, bei einer Gesamtlänge von 56 km ergibt sich ein mittleres Längsgefälle von 0,56 % (Wikipedia: Pram, 2016).

Die Analyse der Überflutungsereignisse HQ100 und HQ300 an der Pram zeigt, dass sich die Höhendifferenzen der Wasserspiegellagen meist zwischen 10 cm und 20 cm bewegt, lokal können die Unterschiede auf etwas über 30 cm ansteigen. Die Vorgaben des Bautechnikgesetzes sind hier voll wirksam – zumindest bis ca. 4,5 Fluss-km vor Mündung der Pram in den Inn. Hier sind Rückstauereffekte bei Hochwasser am Inn in die Pram zu beobachten, die Differenzen in den Wasserspiegeln steigen auf über 1,5 m (siehe Kapitel 2.3.1). Die Vorgaben des Bautechnikgesetzes haben auf diesen letzten Fluss-Kilometern kaum Wirksamkeit.

In Tabelle 7: ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 30 cm bzw. 50 cm bei HQ100 und HQ300 an der Pram dargestellt. Der Fluss kann relativ klar in zwei Abschnitte unterteilt werden – jener mit und ohne Rückstauereffekte durch den Inn. Im Mündungsbereich bis ca. Fluss-km 4,5 ist die Wasserspiegeldifferenz von 30 cm bzw. 50 cm nahezu zu 100% überschritten, flussauf von Fluss-km 4,5 wird diese beinahe zu 100% unterschritten.

Tabelle 7: Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
30	28
50	25

In Abbildung 9 ist die Wasserspiegeldifferenz zwischen HQ100 und HQ300 an der Pram dargestellt.

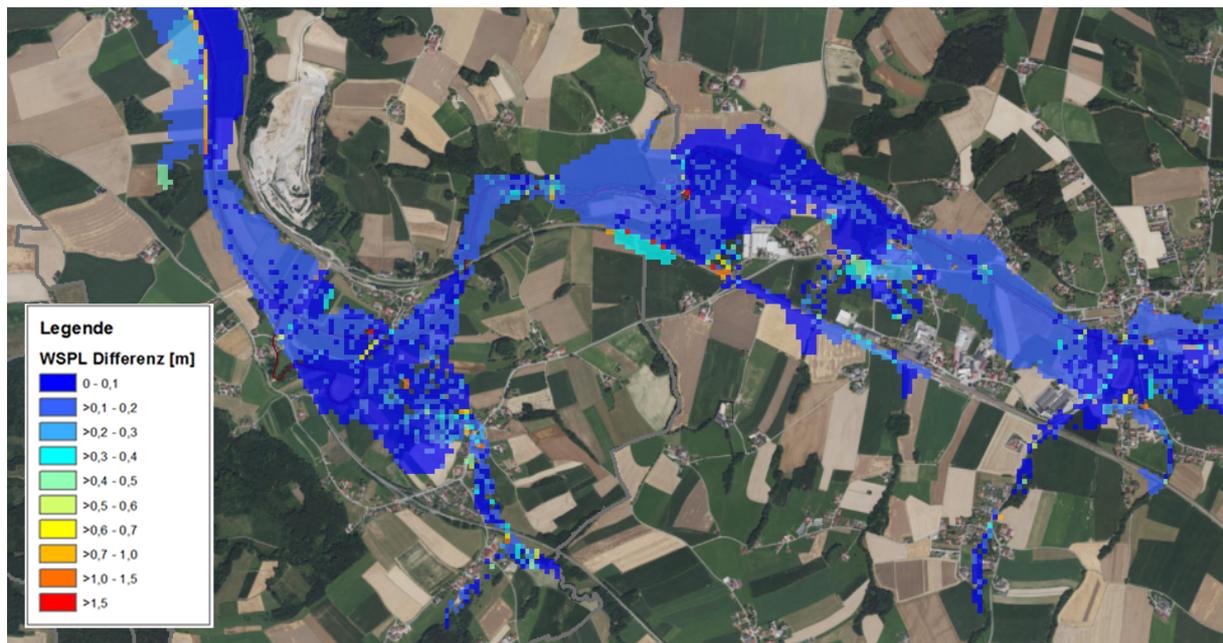


Abbildung 9: (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 an der Pram

2.2.2 Trattnach

Die Trattnach ist ein Fluss in Oberösterreich mit einer Länge von 42 km. Sie verfügt über ein Einzugsgebiet von 196,4 km² und überwindet eine Höhendifferenz von ca. 330 m. Die Trattnach entspringt auf einer Seehöhe von 620 m.ü.A. auf Gemeindegebiet von Geboltskirchen und entwässert zusammen mit Innbach und Aschach das nördliche Hausruckviertel zur Donau hin.

An der Trattnach zeigt sich ein gegliedertes Bild bezüglich der Unterschiede in den Wasserspiegellagen HQ100 und HQ300. Im Ober- und Mittellauf bis Grieskirchen sind nur geringe Differenzen in den Wasserspiegellagen zu beobachten, hingegen im Mittel- und Unterlauf ab Grieskirchen steigen die Differenzen in den Wasserspiegellagen auf bis zu 1 m an.

Generell sind die Ergebnisse an der Trattnach mit teils hohen Unsicherheiten behaftet, die Bestandsmodellierung des HQ100 wurde bereits vor 10 bis 15 Jahren durchgeführt und lag im Zuge des gegenständlichen Projektes ausschließlich in Form von Höhenschichtenlinien vor. Aufgrund der Unsicherheiten wird auf eine grafische Darstellung verzichtet.

2.3 Gewässerbezirk Braunau

Im Gewässerbezirk Braunau werden insgesamt zwei Flussgebiete analysiert. Dabei handelt es sich um eine Projektmodellierung an der Mattig sowie um Überflutungsflächen in Schärding am Inn.

2.3.1 Schärding – Inn und Pram

Die Stadtgemeinde Schärding wird immer wieder von Hochwässern heimgesucht, vor allem der Inn sorgt für teils hohe Überflutungen. Sowohl 2002 als auch 2013 wurden am Schärdingener „Wassertor“ Überflutungstiefen von mehreren Metern erreicht.

Im Zuge von Hochwassermodellierungen wurden die Wasserspiegellagen der beiden Flüsse Pram und Inn berechnet. In Abbildung 10 ist dazu die Differenz der Wasserspiegellagen HQ100 und HQ300 dargestellt. Dabei zeigt sich, dass der Unterschied zwischen den beiden Wasserspiegellagen flächig über 1,50 m liegt – genauer bewegt sich die Differenz im Bereich zwischen 1,50 m und 1,60 m. Die Vorgaben des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 entfalten somit für die Stadtgemeinde Schärding keine Wirksamkeit.

In Tabelle 8: ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 30 cm bzw. 50 cm bei HQ100 und HQ300 in Schärding aufgezeigt. In Schärding wird eine Wasserspiegeldifferenz von 50 cm zu nahezu 100% überschritten.

Tabelle 8: Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
30	100
50	100

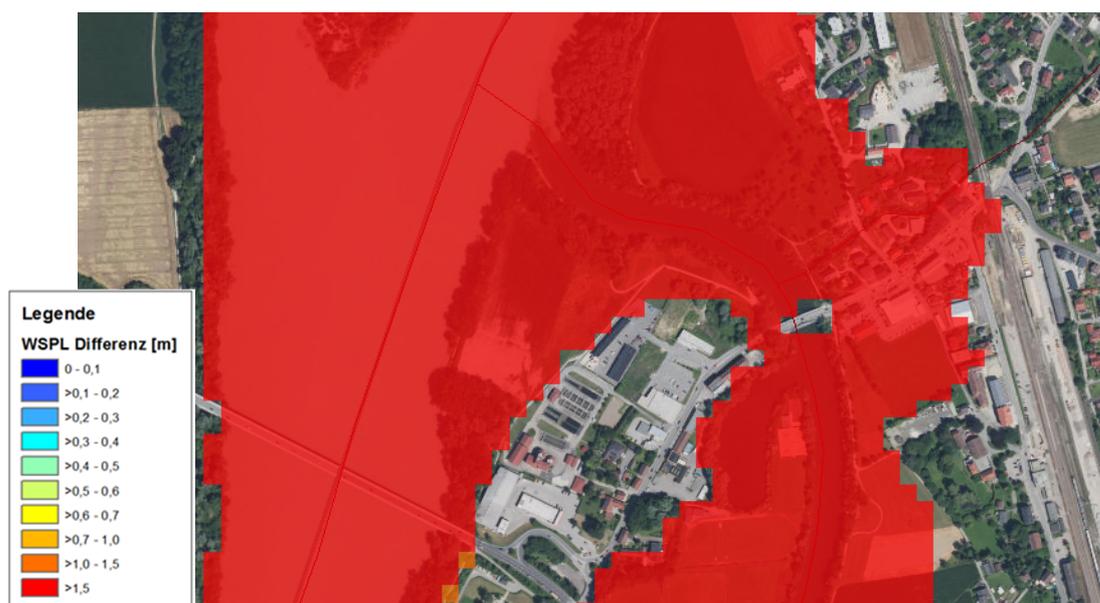


Abbildung 10: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 in Schärding (Inn und Pram)

Eine mögliche Ursache für die hohen Differenzen in den beiden Wasserspiegellagen können Rückstaueffekte an der Talengstelle zwischen Schärding und Wernstein am Inn gefunden werden. Hier durchbricht der Inn den Sauwald – ein Plateaurücken der Böhmisches Masse zwischen Passau und Eferding.

2.3.2 Mattig

Die Mattig ist ein rechter Zubringer zum Inn im Salzburger Seengebiet bzw. westlichen Innviertel. Das gesamte Einzugsgebiet der Mattig umfasst eine Fläche von 448 km². Sie entspringt im Ortsteil Ursprung auf Gemeindegebiet von Elixhausen und durchfließt nach etwa 8 km den Obertrumer See und den Grabensee. Von hier fließt sie über das Mattigtal weiter in nördlicher Richtung bis sie nach 44 km bei Braunau in den Inn mündet. Die Quellhöhe der Mattig liegt dabei auf 560 m.ü.A., die Mündung auf etwa 340 m.ü.A. – das entspricht einem durchschnittlichen Längsgefälle von 0,4 % (Wikipedia: Mattig, 2016).

Die Mattig verursacht auf Gemeindegebiet von Helpfau-Uttendorf regelmäßig Überflutungen. Nach Wasserverband Mattig (2016) wurden daher bereits in den 1970er Jahren Systemplanungen durchgeführt, um den Abfluss der Mattig im Bachbett zu konzentrieren. Durch den Wandel im Schutzwasserbau wurde vom linearen Ausbau der Mattig abgesehen und für Helpfau-Uttendorf 1997 ein generelles Projekt konzipiert, das die derzeitigen Überflutungsflächen weitgehend erhalten soll. Derzeit wird der Hochwasserschutz für die Gemeinde in einem Detailprojekt verfolgt u.a. mit den Projektzielen:

- 100-jährlicher Hochwasserschutz für Flächen, die Wohn- und Betriebszwecken dienen
- Weitestgehende Erhaltung der natürlichen Überflutungsflächen
- Beibehaltung der natürlichen Gewässerläufe

Im Zuge des gegenständlichen Projektes werden Hochwasserüberflutungsflächen der Projekt- und Bestandsmodellierung für das Detailprojekt Hochwasserschutz Helpfau-Uttendorf analysiert. Dabei wird die Höhendifferenz der Wasserspiegellagen der HQ100- bzw. der HQ300-Modellierung verglichen. Des Weiteren wird geklärt, ob die Errichtung von Hochwasserschutzanlagen einen wesentlichen Einfluss auf die Wasserspiegellage des dreihundertjährigen Hochwassers hat.

In Tabelle 9: ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 30 cm bzw. 50 cm bei HQ100 und HQ300 in Helpfau-Uttendorf an der angeführt. In diesem Flussabschnitt der Mattig liegt die Differenz der Wasserspiegellagen nahezu zu 100% unter 30 cm.

Tabelle 9: Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
30	1
50	0

In Abbildung 11 ist die Wasserspiegeldifferenz zwischen HQ300 und HQ100 dargestellt. Weitgehend bleibt diese Differenz in der Höhenlage unter 20 cm, lediglich lokal sind Unterschiede von 30 cm zu verzeichnen. Die Vorgaben aus dem § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 sind somit für die Überflutungsgebiete in Helpfau-Uttendorf voll wirksam.



Abbildung 11: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 in Helpfau-Uttendorf (Mattig)

Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass nur eine vernachlässigbare Aufspiegelung der Wasserspiegellage HQ300 durch die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen stattfindet. Eine Aufspiegelung ist lediglich im Nahegebiet des Fließgewässers zu beobachten und liegt im Bereich der Rechenungenauigkeit (± 5 cm).

2.4 Gewässerbezirk Gmunden

Im Gewässerbezirk Gmunden werden insgesamt zwei Flussgebiete analysiert. Diese umfassen die beiden Flüsse Ager und Ottnanger Redlbach

2.4.1 Ager

Die Ager bildet den Abfluss des Attersees und mündet nach einer Flusslänge von ca. 34 km (gem. BGN) bei Lambach und Stadl-Paura in die Traun. Sie entwässert das gesamte nordwestliche Salzkammergut, das Einzugsgebiet der Ager ist mit 1 260 km² angegeben. Die Quelhöhe beläuft sich auf 469 m.ü.A. (Attersee), die Mündungshöhe auf 348 m.ü.A. Dabei überwindet die Ager eine Höhendifferenz von 121 m, was einem durchschnittlichen Längsgefälle von 0,36 % entspricht (Wikipedia: Ager, 2016). Die Ager fließt in einem breiten Talboden, die Überflutungsflächen können sich teilweise großflächig ausbreiten.

An der Ager konnten die Überflutungsflächen HQ100 und HQ300 auf Gebiet der Gemeinden Regau, Vöcklabruck und Timmelkamm analysiert werden. Die Hochwassermodellierungen wurden im Zuge der Erstellung des Gefahrenzonenplanes Vöcklabruck erstellt und wurden als Raster-Datensatz vom Gewässerbezirk Gmunden geliefert. Für die Ermittlung der

Höhendifferenz zwischen den beiden Wasserspiegellagen HQ100 und HQ300 wurden die beiden Überflutungsflächen subtrahiert und ein Differenzenplot erstellt.

Da sich die Überflutungsflächen größtenteils ungehindert ausbreiten können, liegt die Höhendifferenz der Wasserspiegellagen zwischen HQ100 und HQ300 meist zwischen 10 cm und 30 cm, teilweise auch bis 40 cm. Die Vorgaben von § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 entfalten in diesen Gemeinden ihre volle Wirkung, Wohngeschoße von Neubauten sollten bei Einhaltung der Vorgaben nicht vom HQ300 betroffen sein.

In Tabelle 10: ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 30 cm bzw. 50 cm bei HQ100 und HQ300 an der Ager dargestellt. An der Ager wird die Differenz der Wasserspiegellagen von 50 cm lediglich zu 3%, die Differenz von 30 cm jedoch bereits zu 30% der Überflutungsfläche überschritten.

Tabelle 10: Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
30	30
50	3

2.4.2 Ottnanger Redlbach

Der Ottnanger Redlbach ist ein linker Zubringer zur Ager im Hausruckviertel. Der Ottnanger Redlbach verfügt in Attnang-Puchheim über eine Einzugsgebietsgröße (EZG) von 53,9 km² (Mader et al., 1996). Die Quelle des Fließgewässers liegt am Südabhang des Haus ruckes auf ca. 650 m.ü.A. und fließt in einem breiten Talboden bis Attnang-Puchheim in südöstlicher Richtung. Ab hier dreht der Redlbach in einem 90°-Bogen Richtung Nordosten ab und mündet auf ca. 380 m.ü.A. in Erlau in die Ager. Der Ottnanger Redlbach überwindet eine Höhendifferenz von ca. 270 m bei einer Flusslänge von ca. 21,3 Fluss-km (gem. Berichtsgewässernetz). Die durchschnittliche Längsneigung des Gewässers beträgt somit 1,2%.

An der Ottnanger Redl konnten die Überflutungsflächen HQ100 und HQ300 auf Gemeindegebiet Attnang-Puchheim analysiert werden. Diese wurden im Zuge der Erstellung des Gefahrenzonenplanes Attnang-Puchheim angefertigt. Die Grundlagendaten wurden als Punktdatensatz mit xyz-Koordinaten vom Gewässerbezirk Gmunden geliefert und in einen Rasterdatensatz konvertiert. Die beiden Rasterdatensätze wurden anschließend subtrahiert (HQ300 – HQ100) um die Höhendifferenz zwischen den beiden Wasserspiegellagen zu ermitteln.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Höhendifferenz zwischen HQ100 und HQ300 in Bereichen der flächig ungehinderten Ausbreitung der Überflutungsflächen die Höhendifferenz zwischen den beiden Wasserspiegellagen um ca. 10 cm bis 30 cm bewegt. In Bereichen mit lokalen Rückstauwirkungen kann die Höhendifferenz zwischen HQ100 und HQ300 jedoch auf über 60 cm ansteigen. Dies betrifft vor allem Bereiche entlang des Bahndammes rund um den

Rudolfsweg und die Heizhausgasse. In diesen Abschnitten käme es trotz der Einhaltung der Vorgaben aus § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 zu einem Einstau des unteren Wohngeschoßes.

In Tabelle 11: ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 30 cm bzw. 50 cm bei HQ100 und HQ300 am Ottnanger Redlbach dargestellt. Am Ottnanger Redlbach wird die Differenz der Wasserspiegellagen von 50 cm lediglich zu 10%, die Differenz von 30 cm jedoch bereits zu 28% der Überflutungsfläche überschritten.

Tabelle 11: Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
30	28
50	10

In Abbildung 12 sind Bereiche mit hoher (a) und geringer (b) Differenzen in der Wasserspiegellage zwischen HQ100 und HQ300 dargestellt. In (a) ist der Abschnitt rund um den Rudolfsweg abgebildet. In (b) wird der Differenzenplot im Bereich des Ulmen- bzw. Buchenweges gezeigt.

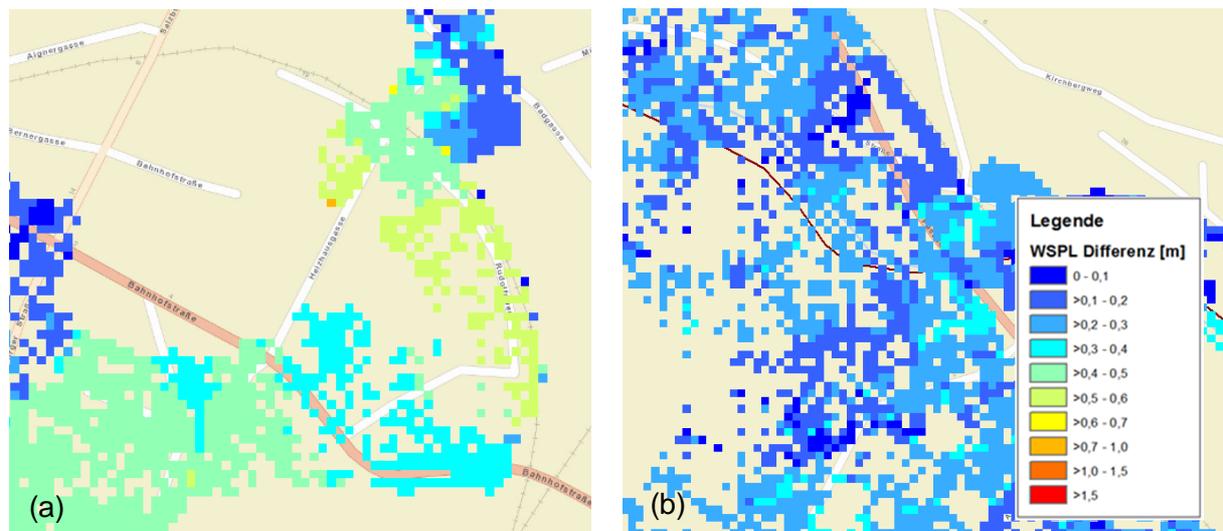


Abbildung 12: Bereich hoher (a) und geringer (b) Wasserspiegeldifferenzen HQ100 und HQ300

3 AP3 – Gebäudeerkennung

In diesem Arbeitspaket wurden alle Gebäude und Anlagen in den Überflutungsflächen des 30, 100 und 300-jährlichen Hochwasserereignisses in 14 APSFR-Gebieten (Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko), mit dem in Modul 1 und Modul 2 entwickelten Gebäudeextraktionsalgorithmus aus Orthofotos zu zwei Zeitpunkten (2010 und 2014) erfasst. Die Orthofotoanalyse wurde modular mithilfe geografischer Informationssysteme entwickelt und in Modul 2 – theoretischer Teil weitgehend automatisiert. Die Automatisierung und die einzelnen Elemente wurden anschließend ausgiebig im praktischen Teil des Moduls 2 geprüft. In diesem dritten Modul des Projekts wurden die Probleme, die im Belastbarkeitstest des Modul 2 „praktischer Teil“ identifiziert wurden, gelöst und das Instrument insofern finalisiert, dass es ohne weiteres zur Hochwasserschadenspotenzialanalyse angewandt werden kann. Demensprechend wurde die Gebäudeextraktion für ein Viertel aller 56 APSFR-Gebieten in Oberösterreich (nach §55j Wasserrechtsgesetz 1959) konkret angewandt.

3.1 Methodik

Die Gebäudeerkennung basiert auf der Methodik, die bereits in vorangegangenen Projekten entwickelt wurde. Hierbei wurde die Lage und die Größe von Gebäuden und Anlagen in Überflutungsflächen sowie deren Nutzungskategorie ermittelt. Im gegenständlichen Projekt wird die Gebäudeerkennung für die 14 ausgewählten Risikogebiete und zwei Aufnahmezeitpunkte von Orthofotos (2010 und 2014) durchgeführt.

Das Gebäudeerkennungstool kann in vier große, thematisch ähnliche Rechenpakete unterteilt werden. Im ersten Teil geht es hauptsächlich darum, das enorme Datenvolumen in bearbeitbare, benutzerfreundliche und handliche Formate umzuwandeln und anhand multipler Verschneidungen zu verkleinern.

Im nächsten Schritt werden die Pixelinformationen in vektorbasierte Objekte umgewandelt. Dies passiert mit der online frei verfügbaren Software „Orfeo Toolbox“, die von der französische Raumfahrtagentur CNES (Centre National d'Études Spatiales) entwickelt wurde. Mithilfe der „Orfeo Toolbox“ wurden vier aneinander folgende Arbeitsschritte durchgeführt; in einem ersten Schritt wurde das Bild von Rauschen gesäubert. Danach wird das Bild segmentiert, d.h. in Flächen mit ähnlichen Farbinformationen unterteilt. Im dritten Schritt werden kleine Flächen aus der Berechnung entfernt bevor schlussendlich die übrigen Segmente in ein vektorbasiertes Format umgerechnet werden.

Anschließend werden die Bilder in georeferenzierte Objekte mit ähnlichen Farbwerten umgewandelt und mit zusammenfassenden statistischen Werten für Farb-, Form- und Vegetationsinformation beschrieben.

Aufbauend auf diesen farb- und formbeschreibenden Informationen wird ein Klassifizierungsverfahren angewandt, welches jedes Objekt in die Klassen „Gebäude“ und „nicht Gebäude“ unterscheidet. Im nächsten Schritt werden nur noch die als Gebäude klassifizierten Objekte beibehalten und diese manuell auf etwaigen Klassifizierungsfehlern kontrolliert.

Für die Berechnungen wurden zwei PCs mit jeweils 8GB RAM und Rechenprozessoren der Intel i7-Generation (3.60 GHz) mit 4 Kernen für 4 Wochen genutzt.

3.2 Ergebnisse

Ergebnisse der Gebäudeerkennung sind zwei Gebäudedatensätze, die die Bebauung zu zwei Zeitpunkten (2010 und 2014) darstellen. Aufbauend auf diesen Daten kann zum einen die betroffene Gebäudefläche zum spätesten Auswertungszeitpunkt (2014) analysiert werden. Diese Analyse stellt die bestmögliche Repräsentation des derzeitigen Zustands dar, da sie auf den neuesten verfügbaren Daten basiert. Zum anderen kann aufgrund der zeitlichen Referenzierbarkeit der Orthofotodatensätze die Veränderung der Bebauung zwischen zwei Zeitpunkten untersucht werden. Ein Vergleich zu zwei Zeitpunkten auf Basis der DKM alleine wäre aufgrund der fehlenden zeitlichen Referenzierung der DKM nicht möglich. Daher bringt die Orthofotoauswertung einen entscheidenden Vorteil bei der anschließenden Analyse. Des Weiteren ist der erarbeitete Gebäudedatensatz die Grundlage für die in AP5 beschriebene Abschätzung der Bebauungsentwicklung als auch für die in AP6 erläuterte Entwicklungsprognose und Bewertung von HW-Maßnahmenwirksamkeiten.

Abbildung 13 zeigt die Entwicklung der exponierten Gebäudeflächen zwischen 2010 und 2014 für verschiedene HQ-Gefährdungsbereiche (HQ30, HQ100 und HQ300). Die Differenzierung der Balken in einen DKM- und Orthofoto-Anteil gibt wider, wie groß der durch die DKM nicht erfasste Gebäudefläche ist. Der in orange dargestellte Balkenanteil ist in der DKM nicht enthalten und konnte daher nur dank der Orthofotoauswertung erfasst werden.

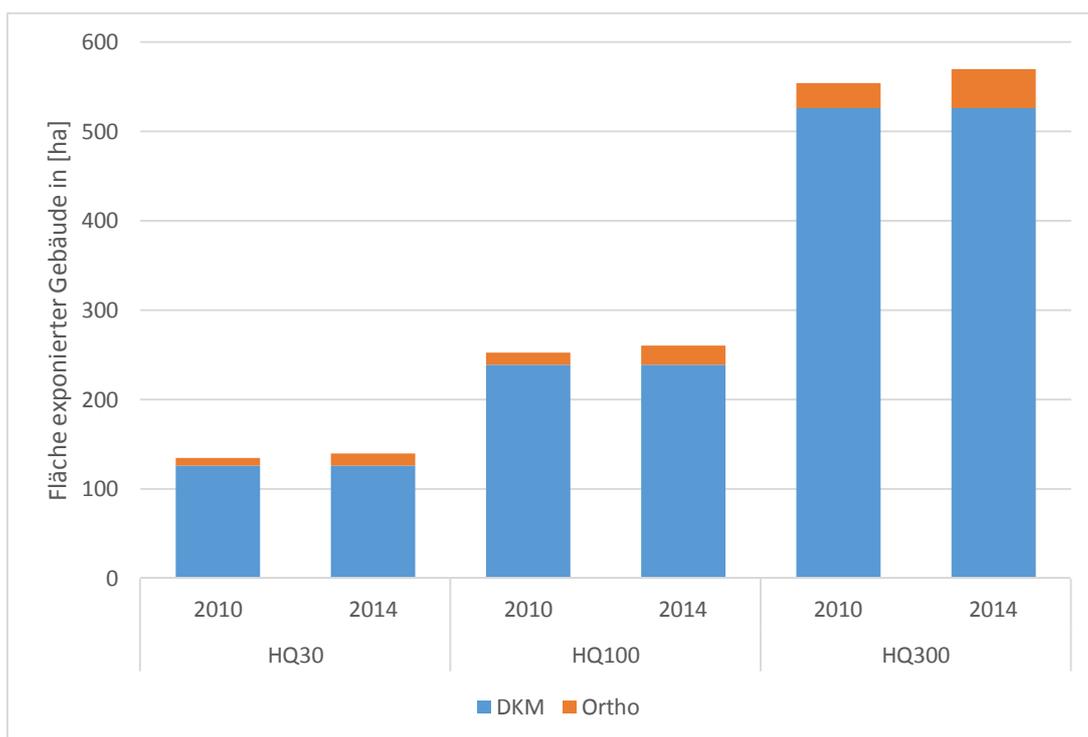


Abbildung 13: Entwicklung der Exposition zwischen 2010 und 2014 innerhalb der Hochwasserüberflutungsflächen eines 30-, 100 sowie 300-jährlichen Ereignisses. Die Flächen stellen die Summen der betroffenen Flächen für das gesamte Projektgebiet dar.

In Abbildung 14 und Abbildung 15 sind die betroffenen Gebäudegrundflächen für jedes APSFR Gebiet getrennt dargestellt. Die gesamte Balkenlänge setzt sich aus den jeweiligen Anteilen der betroffenen Gebäudegrundfläche in der HQ30-, HQ100- und HQ300- Überflutungsfläche zusammen. Hierbei handelt es sich um Absolutwerte, sodass naturgemäß dichtbesiedelte Gebiete deutlich höhere Werte aufweisen.

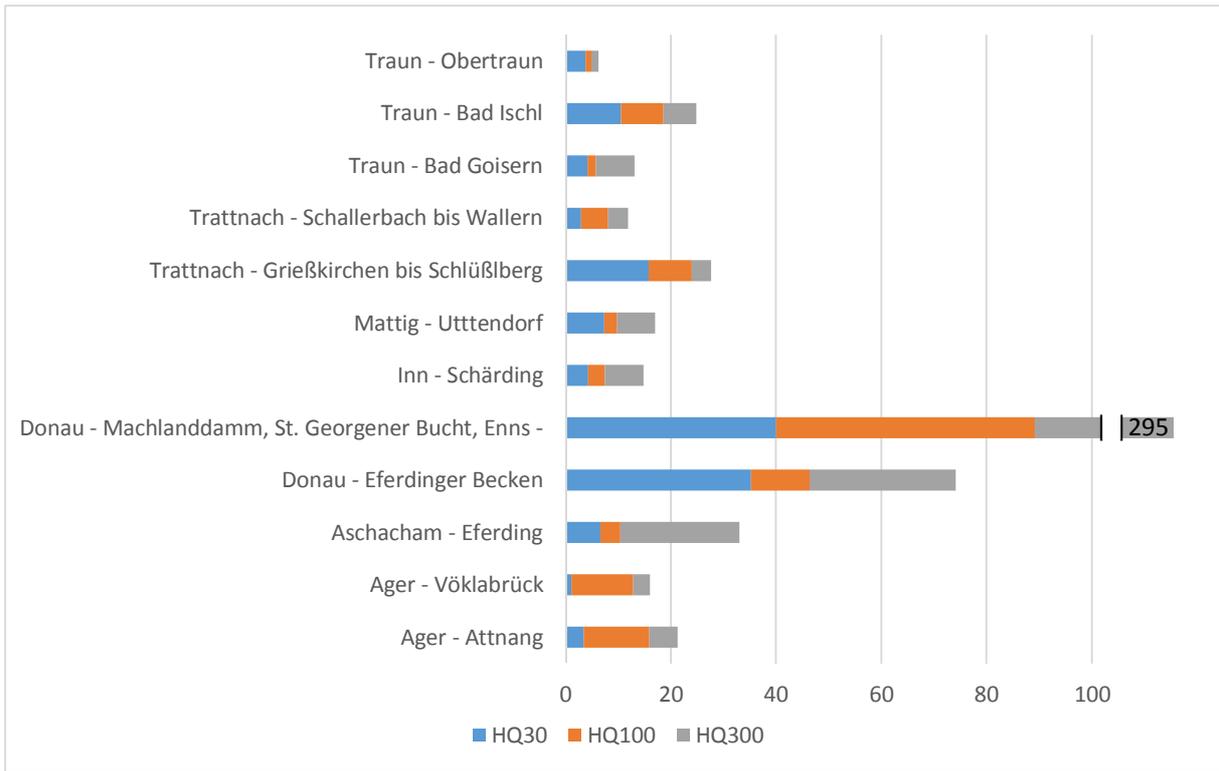


Abbildung 14: Exponierte Gebäudeflächen in [ha] für die Überflutungsflächen eines 30-, 100 sowie 300-jährlichen Ereignisses aufsummiert und nach APSFR-Gebiet unterteilt (2010).

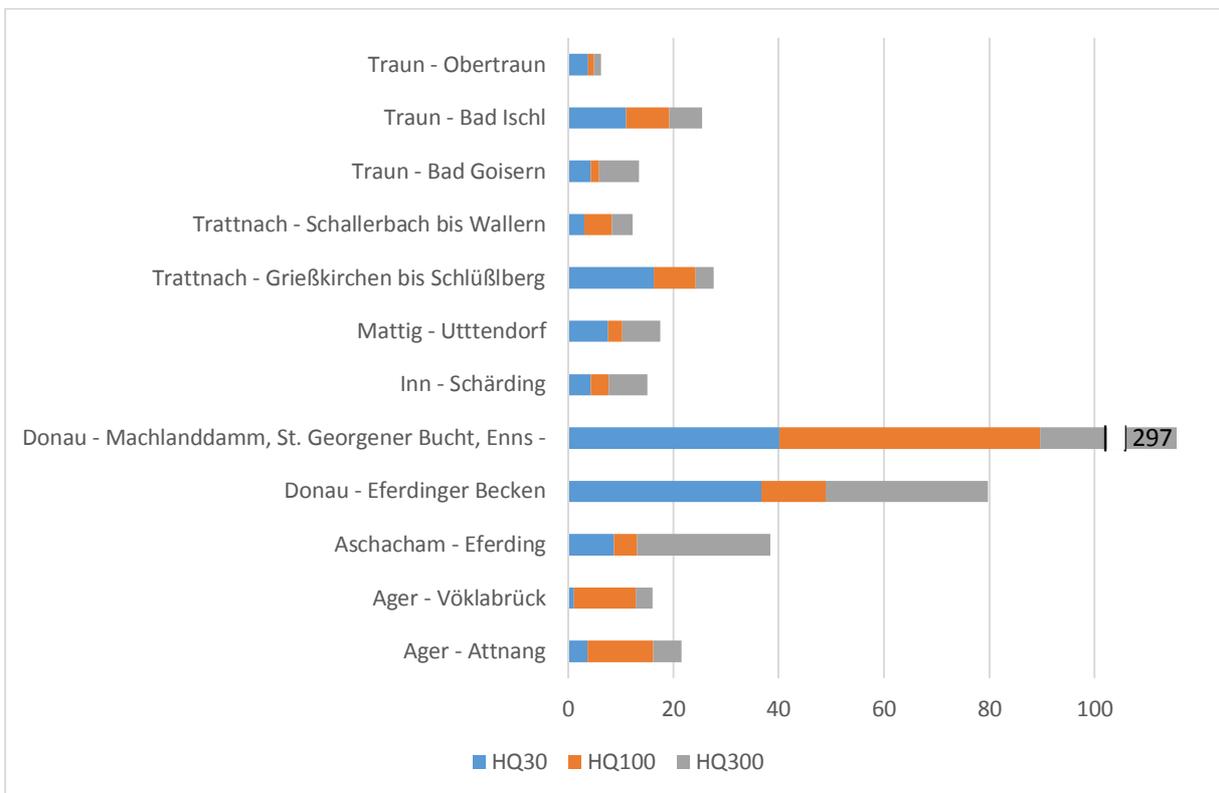


Abbildung 15: Exponierte Gebäudeflächen in [ha] für die Überflutungsflächen eines 30-, 100 sowie 300-jährlichen Ereignisses aufsummiert und nach APSFR-Gebiet unterteilt (2014)

Der Informationsstand der DKM in diesem Projekt entspricht dem Stand der DKM zum Zeitpunkt des Projektbeginns. Sie wurde in Abbildung 13 für beide Zeitpunkte (2010 und 2014) als Referenz verwendet. Demzufolge können sich Veränderungen in Bestand nur in den Ergebnissen der Orthofoto-Auswertung manifestieren. Abbildung 16 zeigt nur den Gebäudeanteil, der sich ausschließlich in der Orthofotoauswertung erfassen lässt. Es ist zu erkennen, dass die größte Zunahme der Bebauung in der HQ300 Überflutungsfläche auftrat, jedoch in der HQ30 und HQ100 Überflutungsfläche die im Hochwasserfall betroffene Gebäudegrundfläche im Beobachtungszeitraum anstieg.

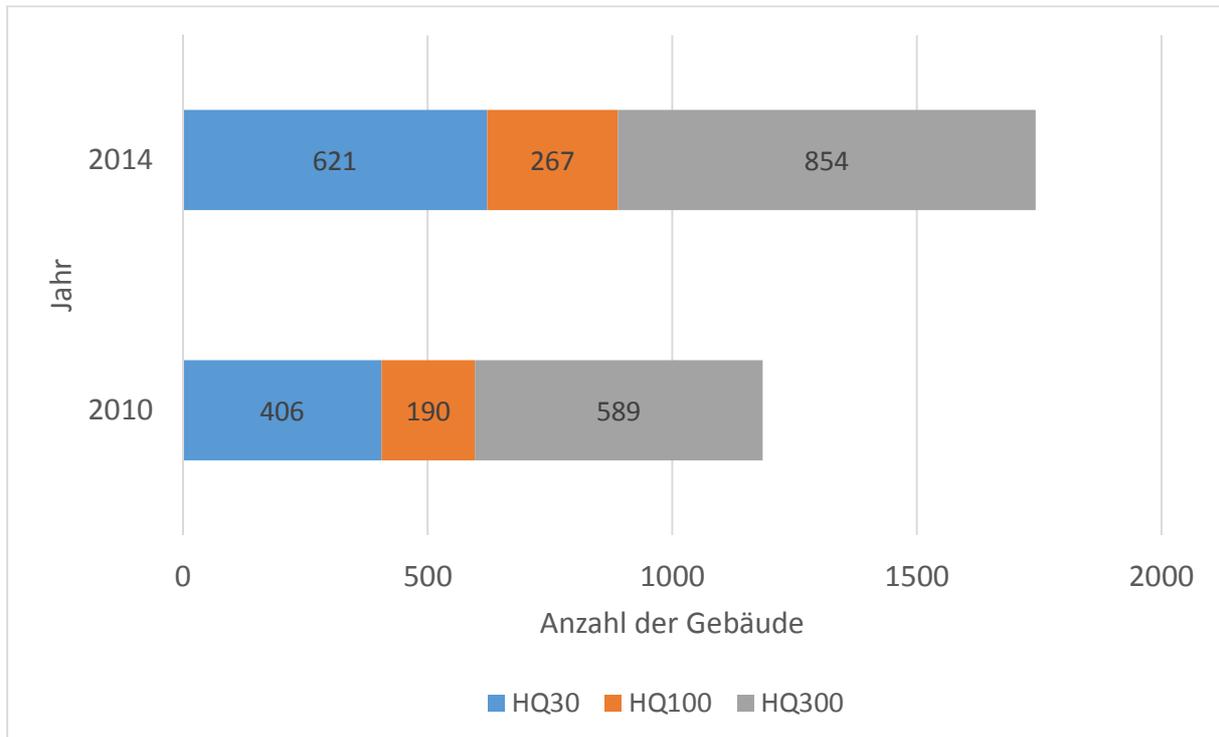


Abbildung 16: Nicht in der DKM enthaltene Gebäude aufsummiert nach Überflutungsfläche und unterteilt nach Jahr

4 AP4 – Entwicklungsanalyse

Auf Basis der in Kapitel 1.1 ausgearbeiteten Einheitsschäden und der in Kapitel 3 dargestellten Gebäudeerkennung wird in den nachfolgenden Kapiteln die Entwicklung des Schadenspotenzials im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 gezeigt. Des Weiteren wird auf die Erfassung umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen und die Ausweisung von Gebieten mit hoher Schadenspotenzialdynamik eingegangen.

4.1 Entwicklungsanalyse für die Untersuchungsjahre 2010 und 2014

In diesem Kapitel wird auf die Entwicklung des Schadenspotenzials für die Untersuchungsjahre 2010 und 2014 eingegangen. Insgesamt wurden 39 Gemeinden in 14 Risikogebieten analysiert. Davon werden zwei ausgewählte Gemeinden und ein Risikogebiete nachfolgend mittels Diagrammen näher beschrieben. Die Diagramme zu den Ergebnissen aller weiteren Gemeinden bzw. Risikogebiete finden sich im Anhang.

In Tabelle 12: ist das ermittelte Schadenspotenzial für alle 39 ausgewählten Gemeinden aufgelistet. Dabei wird in die beiden Epochen 2010 und 2014 sowie jeweils in die Hochwasserereignisse HQ30, HQ100 und HQ300 unterschieden. Die Zusammenstellung der 14 APSFR findet sich im Anhang.

Tabelle 12: Ermitteltes Schadenspotenzial für die ausgewählten Gemeinden – 2010 und 2014

	2010			2014		
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300
	[Mio. €]					
Alkoven	10.4	11.9	25.5	10.4	12.1	26.8
Aschach an der Donau	2.5	4.4	8.0	2.5	4.4	8.0
Asten	0.7	1.7	19.3	0.7	1.8	19.4
Attnang-Puchheim	4.5	27.6	36.8	4.5	27.7	36.8
Bad Goisern am Hallstättersee	3.4	6.0	-	3.5	6.2	-
Bad Ischl	11.0	23.3	23.7	11.6	24.0	24.1
Bad Schallerbach	5.2	8.6	17.2	5.5	9.3	17.9
Baumgartenberg	3.2	21.8	21.8	0.5	1.5	21.9
Eferding	2.2	3.1	34.8	2.2	3.3	41.1
Enns	5.7	38.7	67.2	5.7	38.7	68.3
Feldkirchen an der Donau	6.3	10.6	25.3	6.3	10.7	25.7
Fraham	6.0	7.7	15.8	6.6	8.8	17.7
Goldwörth	8.1	8.2	13.8	8.5	8.5	14.2
Grein	3.1	6.6	8.4	0.9	3.2	8.4

	2010			2014		
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300
	[Mio. €]					
Grieskirchen	22.7	46.3	51.9	23.3	46.8	52.3
Hartkirchen	1.2	2.1	4.4	1.2	2.1	4.4
Helpfau-Uttendorf	11.2	16.7	27.8	11.8	17.5	28.7
Hinzenbach	1.0	0.6	3.3	1.0	0.6	3.8
Langenstein	5.2	12.2	14.3	5.2	12.2	14.3
Linz	43.3	136.3	464.4	43.5	136.5	464.1
Mauthausen	0.3	0.5	50.7	0.3	0.5	51.6
Mitterkirchen im Machland	16.7	19.6	25.1	0.6	0.6	25.4
Naarn im Machlande	17.1	24.4	31.1	0.0	0.0	31.1
Obertraun	6.0	8.3	-	6.0	8.3	-
Ottensheim	4.6	8.8	9.2	4.6	8.8	9.2
Pupping	5.8	11.0	29.9	6.9	12.2	32.9
Regau	0.9	6.5	10.2	1.6	7.2	10.9
Saxen	4.4	6.6	7.7	3.2	5.3	7.9
Schärding	4.9	13.0	20.3	4.9	13.0	20.6
Schlüßlberg	6.1	17.3	19.0	6.3	17.6	19.2
St. Florian am Inn	2.8	3.3	7.3	2.8	3.6	7.6
St. Georgen an der Gusen	4.7	5.3	11.5	4.9	5.6	11.9
St. Georgen bei Grieskirchen	0.6	2.6	3.0	0.7	2.8	3.1
St. Nikola an der Donau	2.3	2.6	3.1	2.3	2.7	3.2
Steyregg	2.1	2.9	30.5	2.1	2.9	30.5
Vöcklabruck	0.2	27.6	37.3	0.2	27.6	37.3
Walding	6.9	8.1	12.1	6.9	8.2	12.2
Wallern an der Trattnach	1.3	2.6	10.9	1.2	2.6	11.0
Wilhering	1.3	3.0	3.7	1.3	3.0	3.9

In Tabelle 13: ist die absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 der 39 analysierten Gemeinden in Oberösterreich aufbereitet. Die Zusammenstellung der 14 APSFR findet sich im Anhang.

Tabelle 13: Absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials – 2010 bis 2014

	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014		
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]
Alkoven	0.00	0.11	1.28	0.0	0.9	5.0
Aschach an der Donau	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
Asten	0.00	0.02	0.14	0.0	1.4	0.7
Attnang-Puchheim	0.03	0.03	0.03	0.6	0.1	0.1
Bad Goisern am Hallstättersee	0.14	0.19	-	4.2	3.1	-
Bad Ischl	0.63	0.71	0.46	5.7	3.1	1.9
Bad Schallerbach	0.33	0.69	0.68	6.3	8.1	4.0
Baumgartenberg	-2.70	-20.32	0.03	-84.1	-93.2	0.1
Eferding	0.02	0.19	6.29	1.0	6.3	18.1
Enns	0.00	0.00	1.03	0.0	0.0	1.5
Feldkirchen an der Donau	0.02	0.06	0.45	0.3	0.5	1.8
Fraham	0.55	1.14	1.90	9.2	14.8	12.1
Goldwörth	0.36	0.36	0.36	4.5	4.4	2.6
Grein	-2.20	-3.35	0.00	-71.1	-51.2	0.0
Grieskirchen	0.54	0.48	0.45	2.4	1.0	0.9
Hartkirchen	0.00	0.04	0.04	0.0	2.0	0.9
Helpfau-Uttendorf	0.62	0.78	0.93	5.5	4.7	3.4
Hinzenbach	0.02	0.02	0.46	2.0	3.3	13.9
Langenstein	0.00	0.00	0.01	0.0	0.0	0.0
Linz	0.21	0.21	-0.29	0.5	0.2	-0.1
Mauthausen	0.00	0.00	0.93	0.0	0.0	1.8
Mitterkirchen im Machland	-16.14	-19.07	0.36	-96.7	-97.2	1.4
Naarn im Machlande	-17.02	-24.40	0.00	-99.8	-99.8	0.0
Obertraun	2,61	2,61	-	77,1	45,7	-

	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014		
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]
Ottensheim	0.00	0.04	0.04	-0.1	0.5	0.5
Pupping	1.11	1.21	3.03	19.2	11.1	10.1
Regau	0.75	0.74	0.74	82.5	11.4	7.2
Saxen	-1.21	-1.26	0.23	-27.4	-19.2	3.0
Schärding	0.04	0.04	0.26	0.8	0.3	1.3
Schlüßlberg	0.16	0.29	0.21	2.6	1.7	1.1
St. Florian am Inn	0.00	0.26	0.26	0.0	7.8	3.5
St. Georgen an der Gusen	0.22	0.22	0.40	4.7	4.1	3.4
St. Georgen bei Grieskirchen	0.17	0.21	0.17	30.2	8.1	5.7
St. Nikola an der Donau	0.07	0.07	0.15	3.0	2.6	4.8
Steyregg	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
Vöcklabruck	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
Walding	-0.01	0.10	0.10	-0.1	1.2	0.8
Wallern an der Trattnach	-0.08	-0.08	0.03	-5.9	-3.1	0.3
Wilhering	0.01	0.03	0.13	0.8	0.9	3.3

4.1.1 Bad Ischl

Bad Ischl ist eine Stadtgemeinde im südlichen Oberösterreich im Bezirk Gmunden. Der Kurort weist eine Bevölkerung von knapp 14 000 Einwohnern auf, wobei die Einwohnerzahl in den letzten 25 Jahren nahezu konstant geblieben ist.

Die Traun durchfließt die Stadt in einem weiten Mäander von Süd-West nach Nord-Ost. Etwa 150 m flussab der Eisenbahnbrücke mündet die Ischl linksufrig in die Traun. Sowohl Traun als auch Ischl verursachen immer wieder Überschwemmungen. Durch die direkte Lage der Stadt an den beiden Flüssen ist das Schadenpotenzial dementsprechend hoch.

In Abbildung 17 ist das Schadenspotenzial nach Buwal für die Stadtgemeinde Bad Ischl dargestellt. Sowohl im HQ30 als auch im HQ100 Abflussgebiet ist das Schadenspotenzial zwischen 2010 und 2014 angestiegen. Das Schadenspotenzial für das HQ300 Abflussgebiet konnte nur für den Flussabschnitt ab Mündung der Ischl analysiert werden, da oberhalb des Zusammenflusses keine HQ300-Modellierung verfügbar ist.

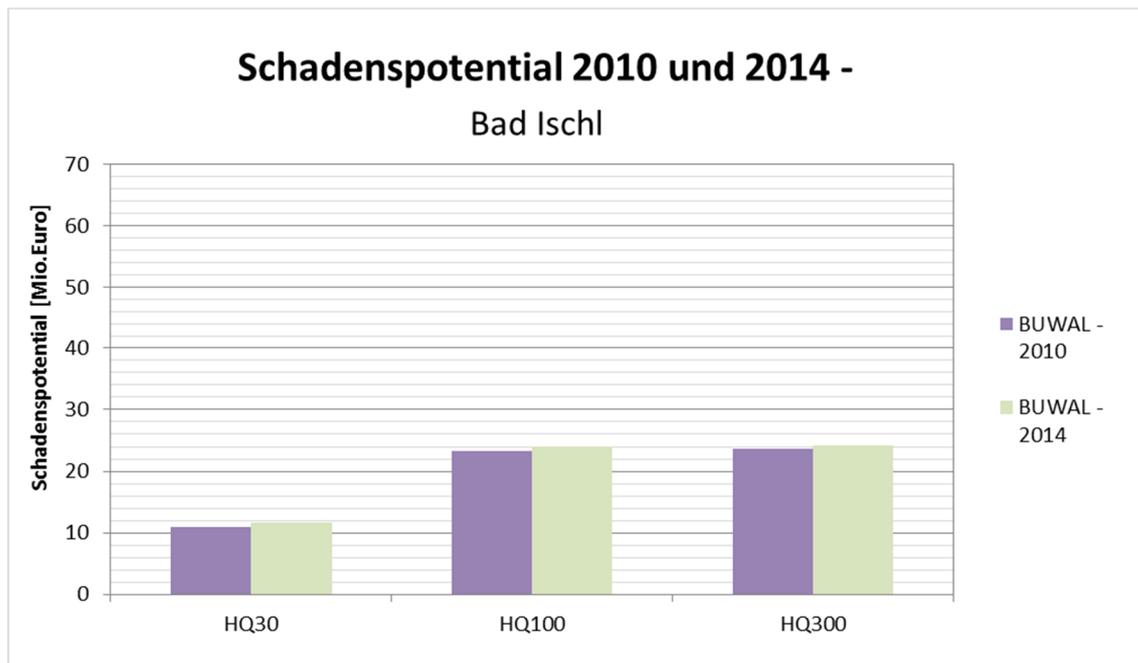


Abbildung 17: Schadenspotenzial in Mio. Euro in Bad Ischl

In Abbildung 18 und in Abbildung 19 ist jeweils die relative und absolute Änderung des Schadenspotenzials auf Gemeindegebiet von Bad Ischl gezeigt. Die Analyse zeigt einen Anstieg des Schadenspotenzials sowohl im HQ30 als auch im HQ100 Abflussgebiet.

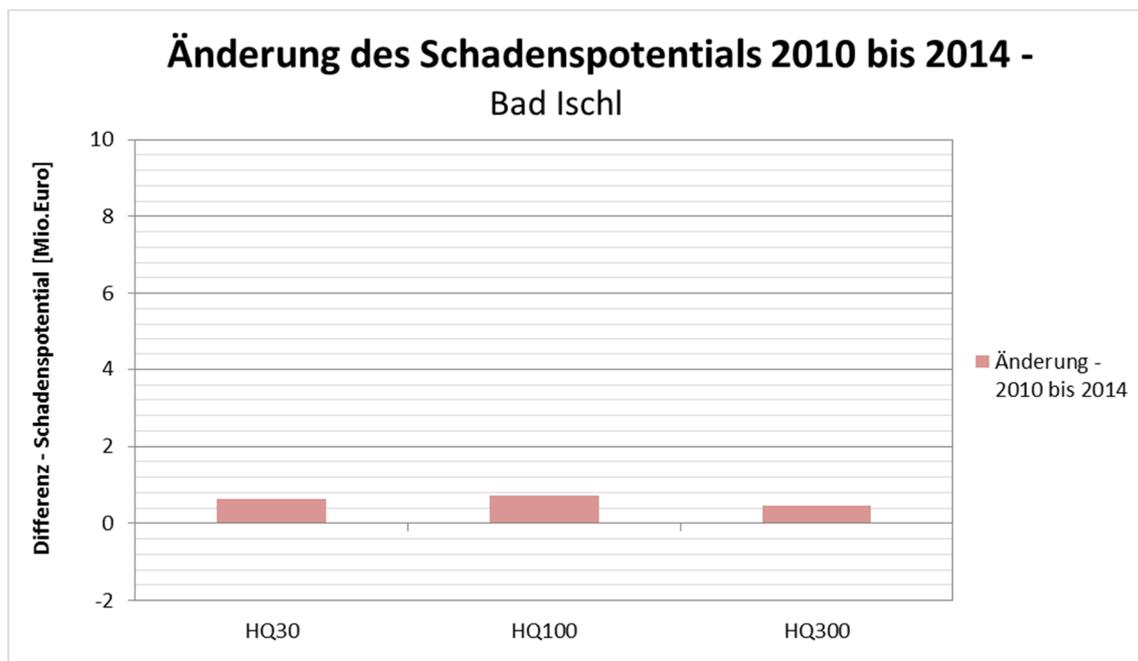


Abbildung 18: Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Bad Ischl

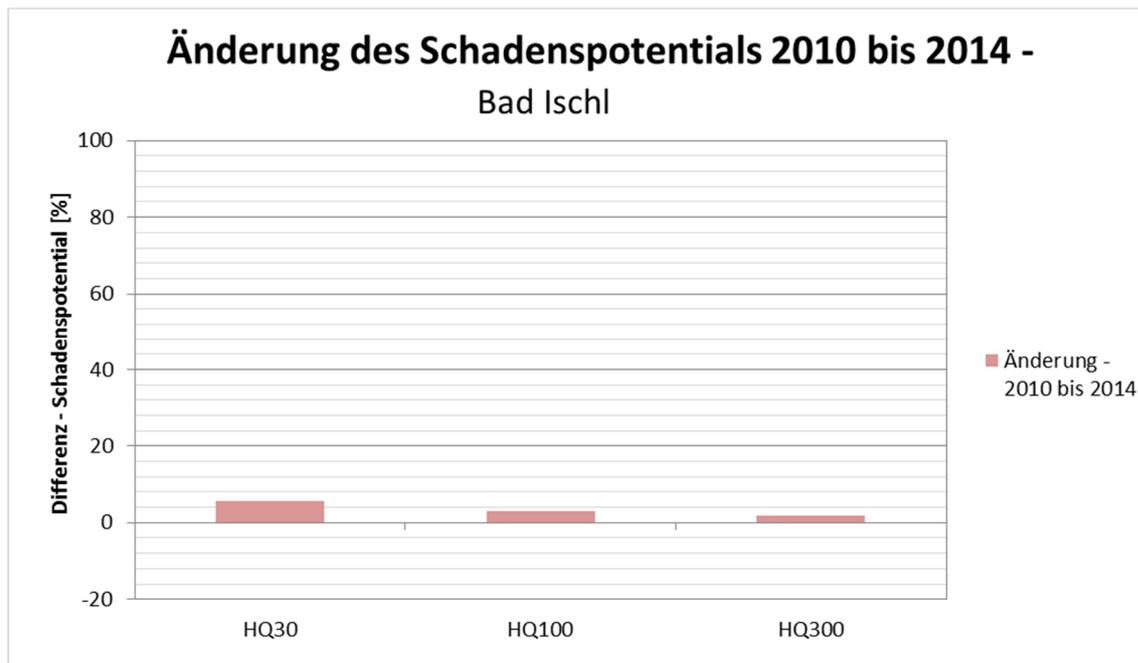


Abbildung 19: Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Bad Ischl

4.1.2 Bad Schallerbach

Bad Schallerbach ist eine Marktgemeinde im zentralen Oberösterreich. Bad Schallerbach liegt an der Trattnach, welche die Gemeinde in mehreren Mäandern von Ost nach West durchfließt. In den letzten Jahrzehnten ist die Einwohnerzahl in Bad Schallerbach kontinuierlich gestiegen und liegt derzeit bei etwas mehr als 4000 Einwohnern (aus Statistik Austria).

Im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 wurden mehrere Hochwasserrückhaltebecken fertiggestellt (Stillbachspeicher) bzw. mit dem Bau begonnen (Speicher Innersee). Die Auswirkung der Hochwasserrückhaltebecken auf die Hochwassergefahr, und damit auf das Schadenspotenzial, wird im Kapitel 6.3.1 näher behandelt – dabei wird eine Prognose des Schadenspotenzials nach Fertigstellung des Hochwasserschutzes geliefert.

In Abbildung 20 ist das Schadenspotenzial in der Gemeinde Bad Schallerbach an der Trattnach angeführt. Bereits im HQ30 Abflussgebiet wird ein Schadenspotenzial von über € 5 Millionen generiert. Bei einem HQ300 liegt das Schadenspotenzial bei knapp € 18 Millionen.

In der Abbildung 21 und der Abbildung 22 ist die relative und absolute Änderung des Schadenspotenzials ersichtlich. Der Hauptzuwachs liegt hierbei im HQ100 Überflutungsgebiet mit einem relativen Anstieg 8% innerhalb von vier Jahren.

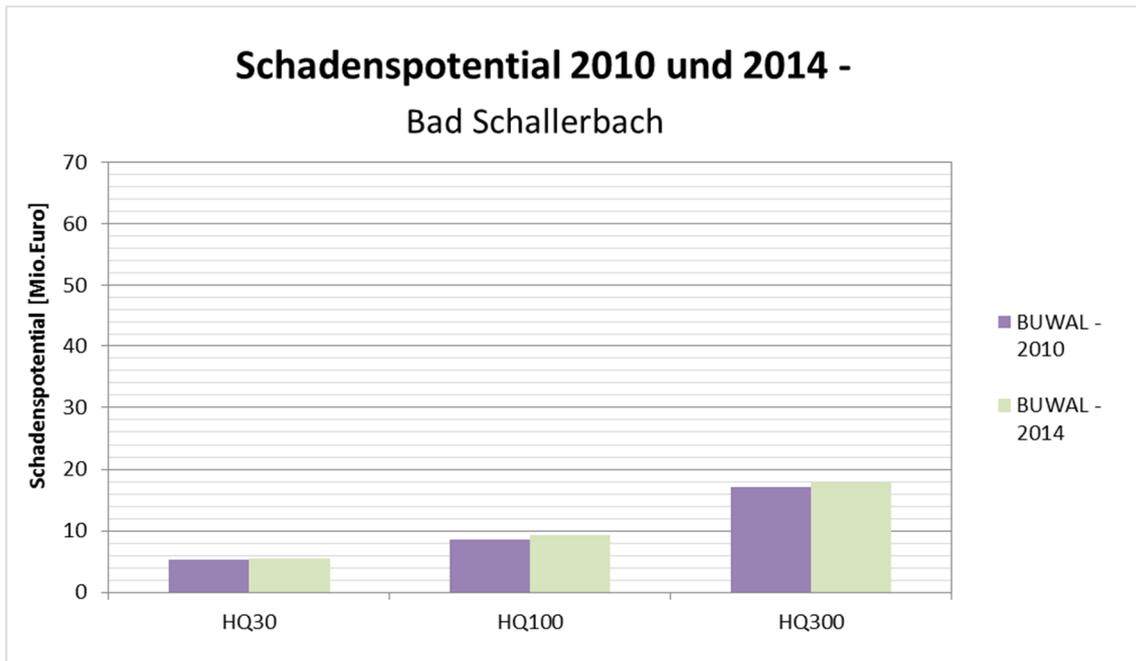


Abbildung 20: Schadenspotenzial in Mio. Euro in Bad Schallerbach

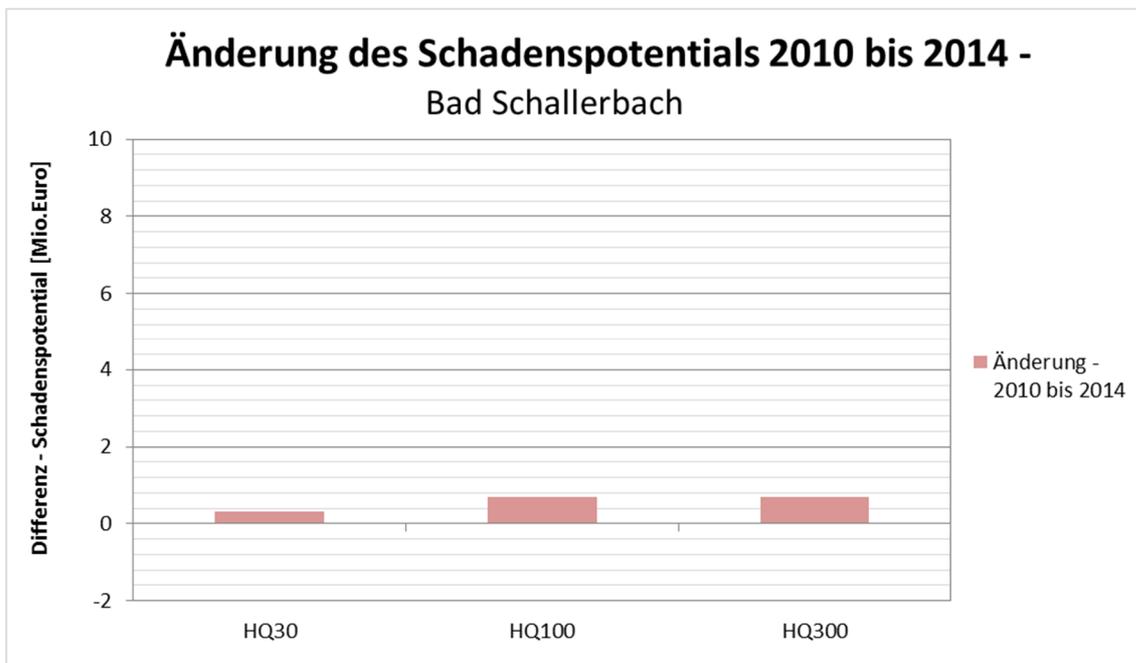


Abbildung 21: Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Bad Schallerbach

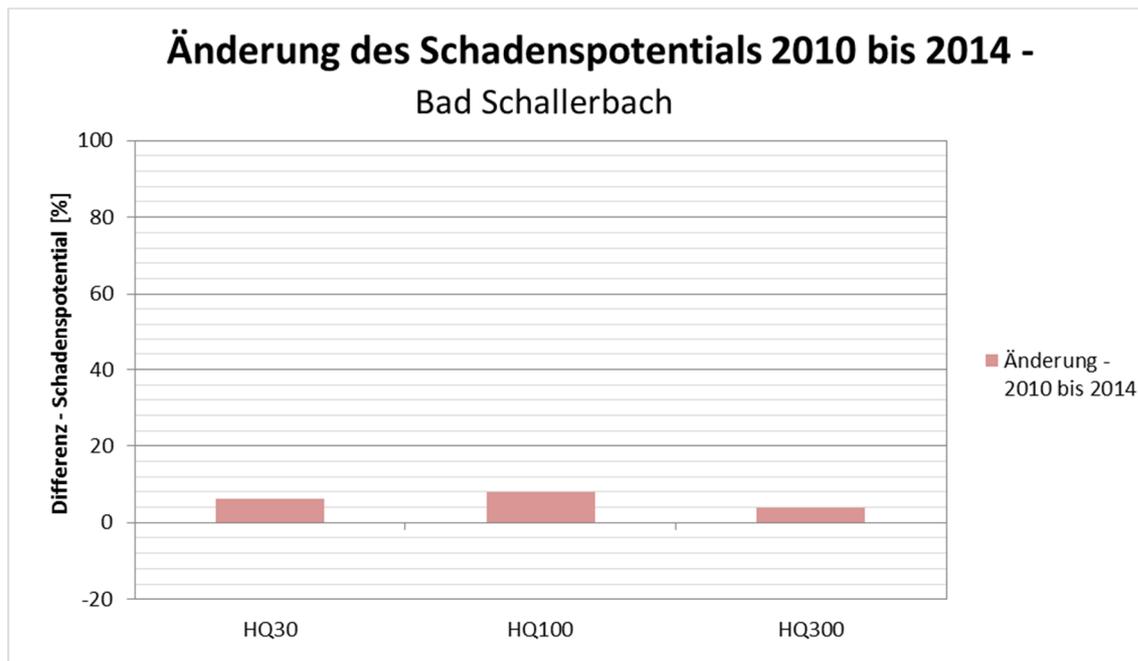


Abbildung 22: Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Bad Schallerbach

4.1.3 Obertraun

Obertraun ist eine Gemeinde im oberösterreichischen Salzkammergut und gleichzeitig die südlichste Gemeinde des Bundeslandes. Das Gebiet zählt mit Hallstadt zum UNESCO-Weltkulturerbe. Das Ortsgebiet selbst liegt auf einer Seehöhe ca. 513 m.ü.A. Die Gesamtfläche des Gemeindegebietes beträgt 88,4 km² (Wikipedia: Obertraun, 2016).

Derzeit befindet sich für die Gemeinde Obertraun ein Hochwasserschutz in Bau. Dieser umfasst neben ökologischen Verbesserungen wie Profilaufweitungen der Traun auch die Errichtung von Dämmen, mobilen Sperrungen und Becken. Die Hochwasserschutzmaßnahmen waren im Jahre 2014 noch nicht in Funktion, daher wird auf die prognostizierte Senkung des Schadenspotenzials nach 2014 im Kapitel 6.3.3 eingegangen.

Die Abbildung 23 zeigt das absolute Schadenspotenzial in der Gemeinde Obertraun im Jahre 2010 und 2014. Bei HQ300 kann dieses nicht ausgewiesen werden, da keine Überflutungsflächen vorliegen.

In der Abbildung 24 und Abbildung 25 ist die relative und absolute Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 dargestellt. In diesem Zeitraum wurde das „Dormio Resort Obertraun“ innerhalb des HQ30-Überflutungsgebietes errichtet, ein hoher relativer Anstieg des Schadenspotenzials ist die Folge. Insgesamt ist das Schadenspotenzial in betrachtetem Zeitraum um ca. € 2,6 Millionen angestiegen.

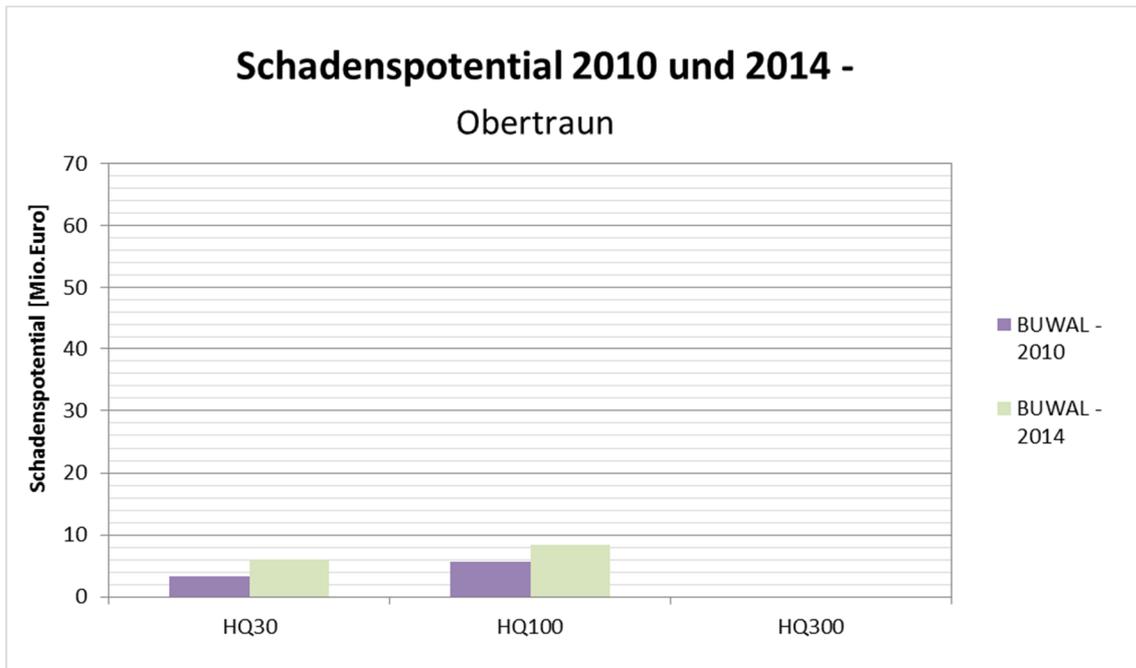


Abbildung 23: Schadenspotenzial in Mio. Euro in Obertraun

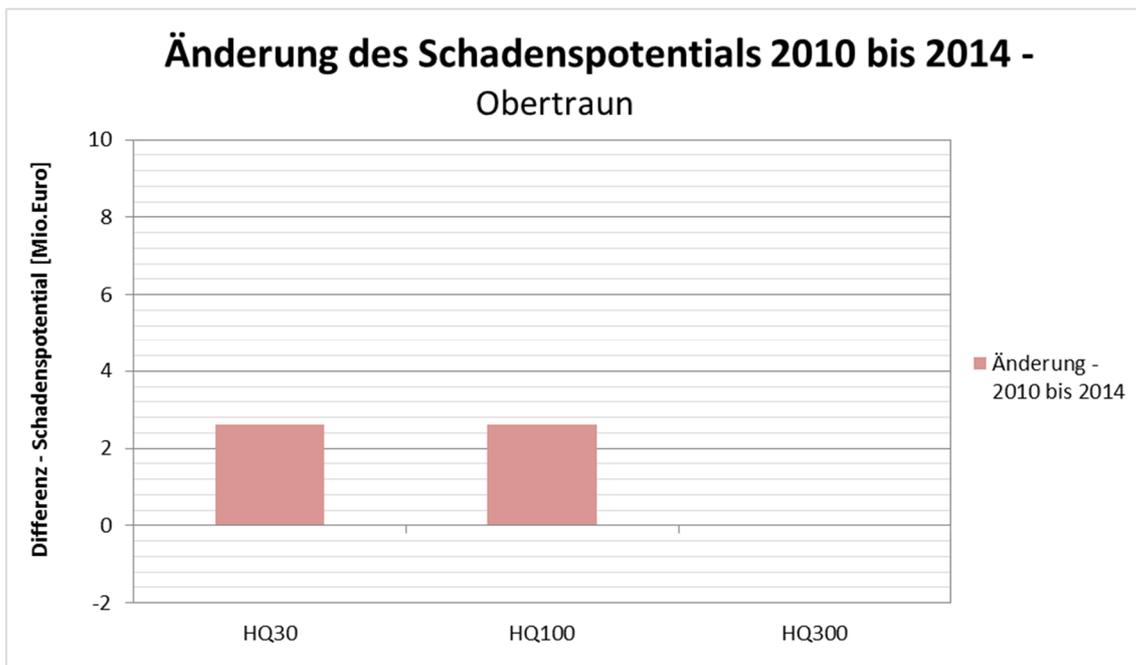


Abbildung 24: Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Obertraun

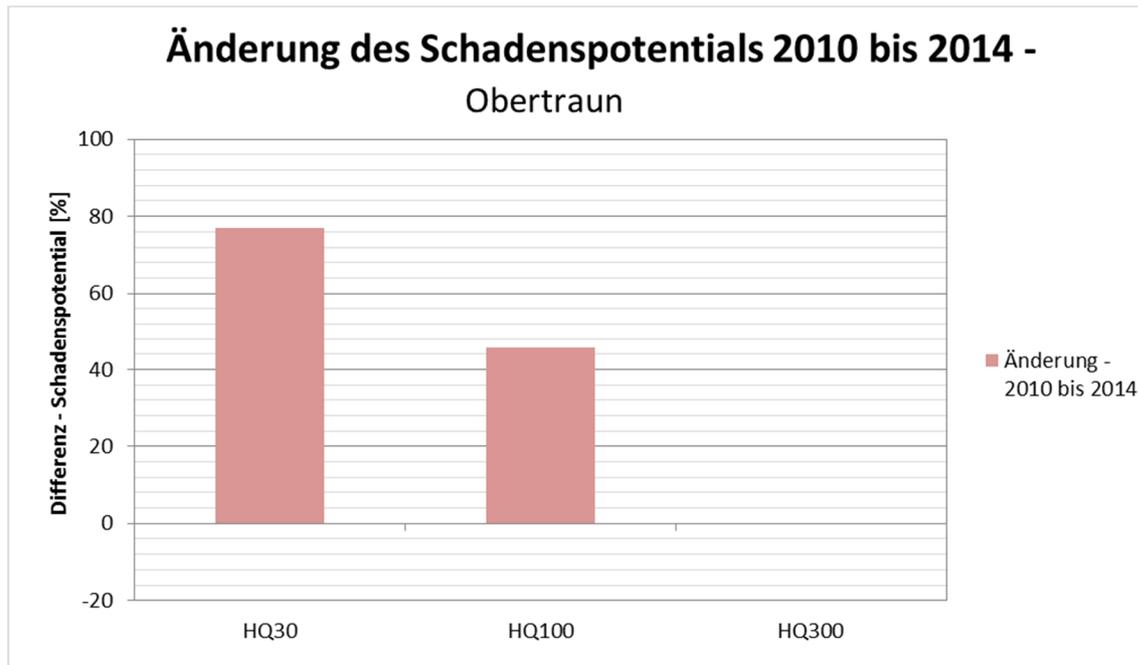


Abbildung 25: Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Obertraun

4.1.4 APSFR 4029: Ager – Vöcklabruck

Im APSFR 4029: Ager – Vöcklabruck wird kaum Schadenspotenzial im HQ30 Überflutungsgebiet generiert, hier bleibt die Ager in ihrem Flussbett und tritt nur lokal über die Ufer. Bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis steigt das Schadenspotenzial sprunghaft auf ca. € 35 Millionen an, das Ortsgebiet ist hier teilweise flächig überflutet (siehe Abbildung 26)

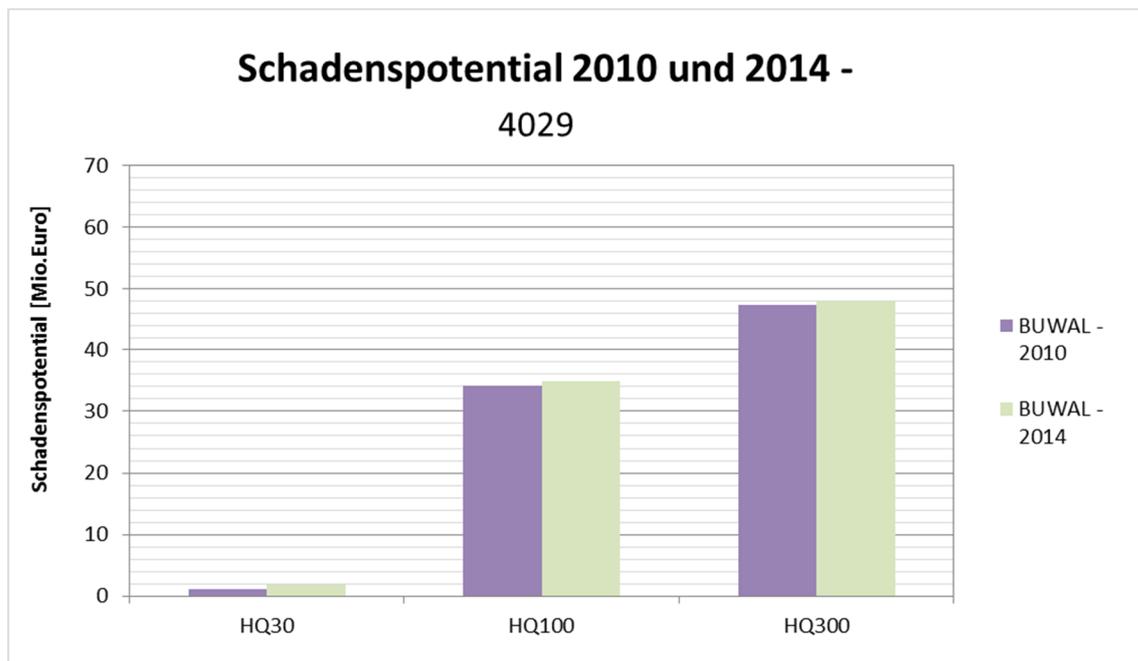


Abbildung 26: Schadenspotenzial in Mio. Euro im APSFR 4029

In Abbildung 27 und Abbildung 28 ist die Änderung des Schadenspotenzials in absoluten und relativen Zahlen dargestellt. Im HQ30 Überflutungsgebiet ist ein Anstieg des Schadenspotenzials von knapp 70% festzustellen. Ursache ist der Neubau von mehreren Wohngebäuden im HQ30 Überflutungsgebiet auf Gemeindegebiet von Regau ca. 200 m flussab des Zusammenflusses von Ager und Vöckla.

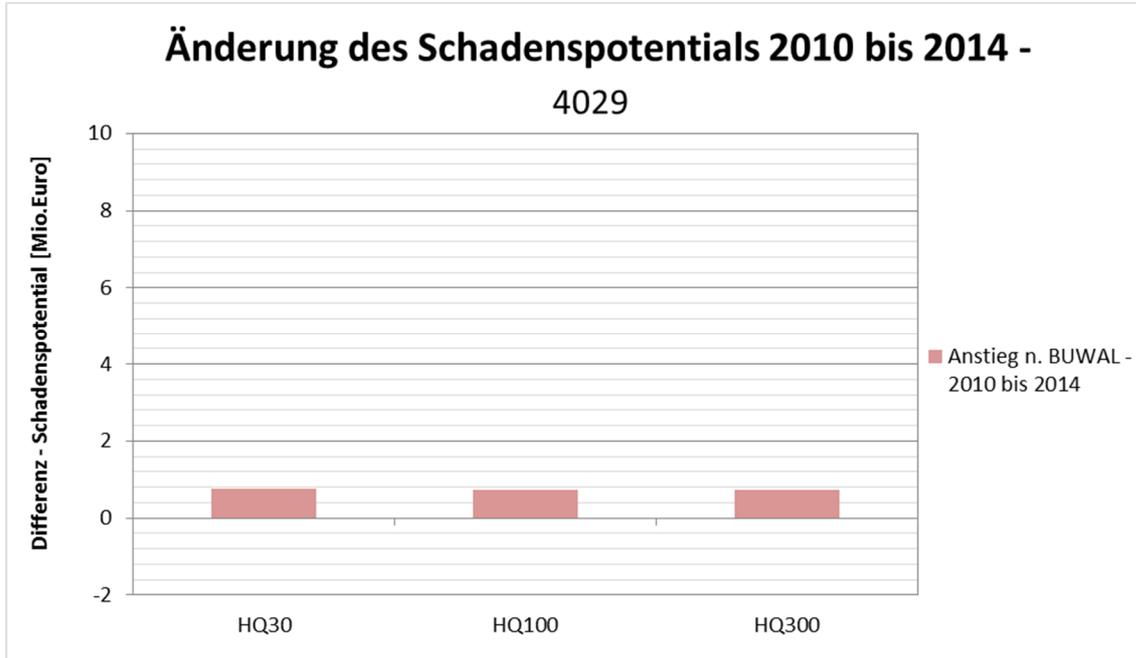


Abbildung 27: Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4029

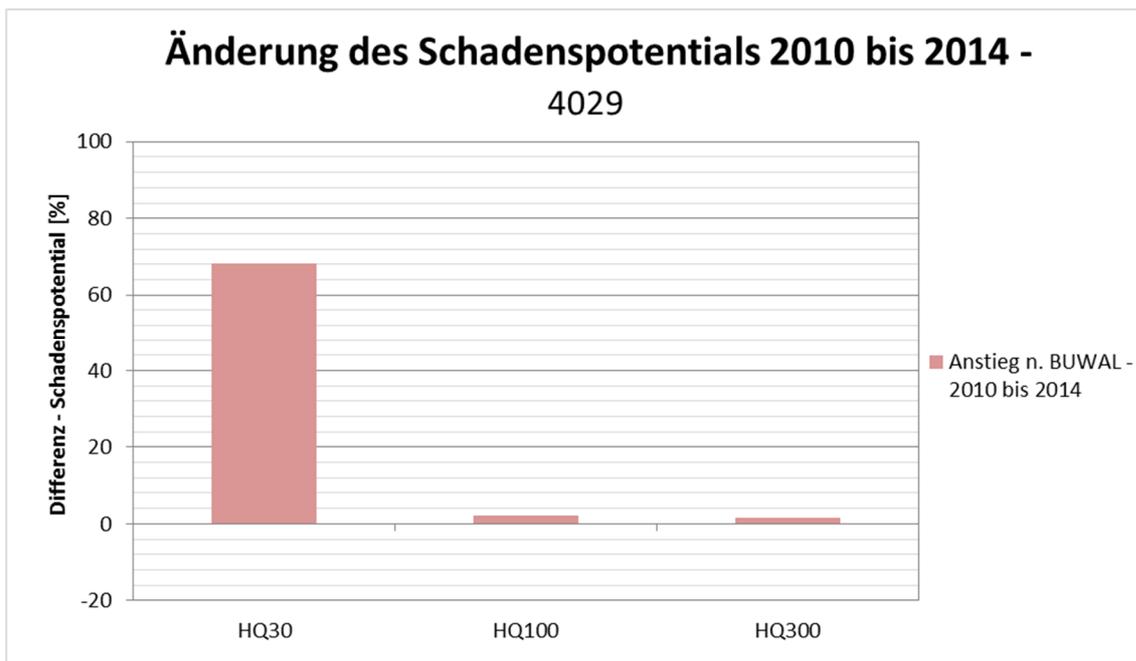


Abbildung 28: Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4029

4.2 Erfassung umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen

In nachfolgenden Kapiteln wird auf die Auswirkungen der im Zeitraum von 2010 bis 2014 fertiggestellten Hochwasserschutzmaßnahmen im Machland eingegangen. Dabei wird beispielhaft die Entwicklung des Schadenspotenzials der Gemeinde Naarn im Machlande bzw. auf das gesamte Risikogebiet eingegangen.

4.2.1 Naarn im Machlande

Naarn im Machlande ist eine Marktgemeinde im Bezirk Perg mit ca. 3 700 Einwohnern. Die Gemeinde war häufig von Überschwemmungen und mehrfach von Hochwasserkatastrophen durch die Donau betroffen, daher wurde zwischen 2009 und 2012 der Machlanddamm errichtet (Wikipedia: Naarn, 2016). Auf Gemeindegebiet von Naarn wurden Hochwasserdämme mit einer Gesamtlänge von 6,6 km errichtet. Naarn ist durch den Machlanddamm vor einem hundertjährigen Hochwasserereignis plus Freibord geschützt (Wikipedia: Machlanddamm, 2016).

In Abbildung 29 ist das Schadenspotenzial in Naarn im Machlande 2010 und 2014 dargestellt. Die Errichtung bzw. Fertigstellung des Machlanddammes zwischen 2010 und 2014 hat eine deutliche Auswirkung auf das Schadenspotenzial, die Hochwassergefahr wurde wesentlich verringert. Das Schadenspotenzial im Restrisikogebiet blieb gleichzeitig nahezu konstant. In Naarn bzw. im gesamten Machland kann die Beobachtung der Entwicklung des zukünftigen Schadenspotenzials hinter dem Hochwasserschutzdamm ein wichtiger Aspekt werden.

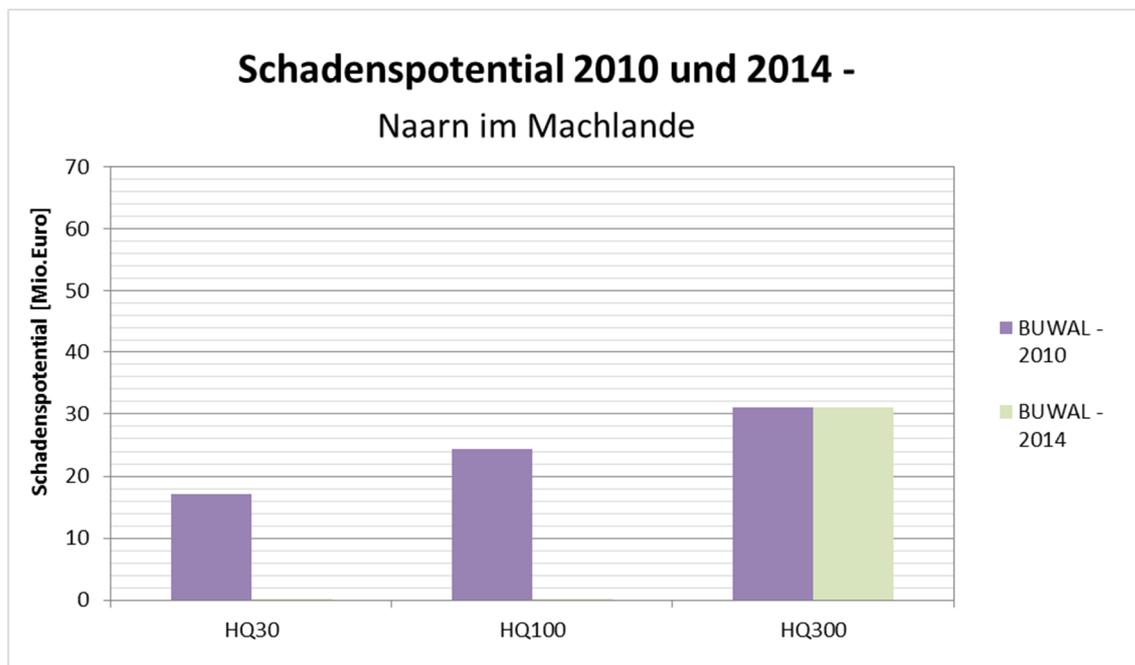


Abbildung 29: Schadenspotential in Mio. Euro in Naarn im Machlande

Die Abbildung 30 sowie Abbildung 31 zeigen die Veränderung des Schadenspotenzials in Naarn im Machlande im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 auf. Die Einwirkung auf die Hochwassergefahr hat eine wesentliche Senkung des Schadenspotenzials nach sich gezogen.

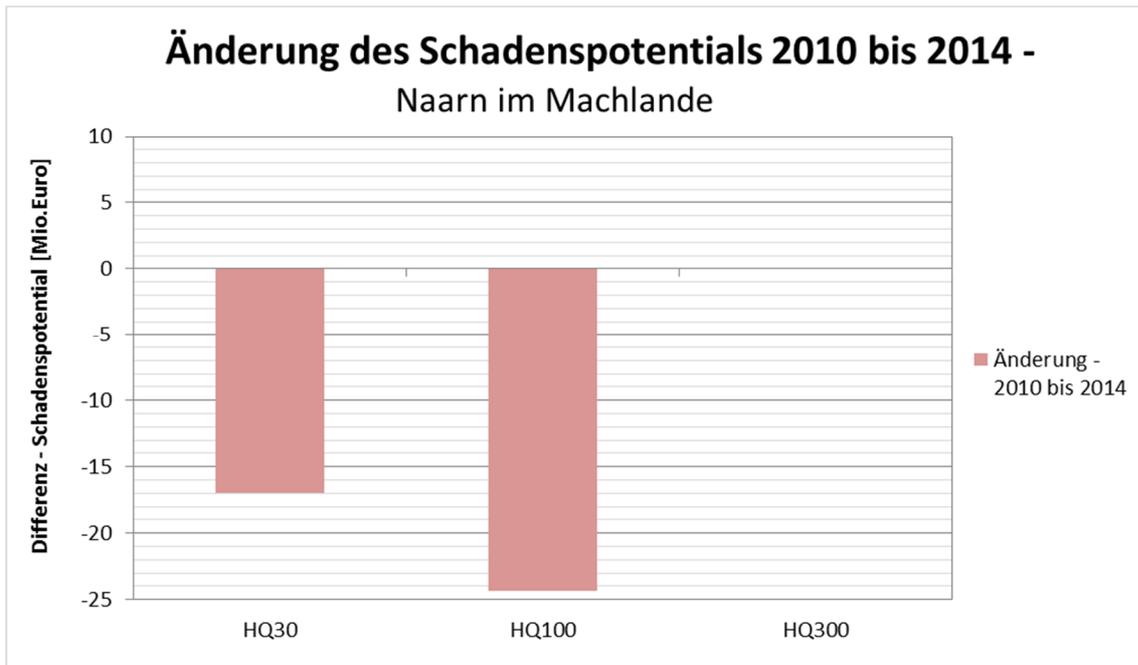


Abbildung 30: Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Naarn im Machlande

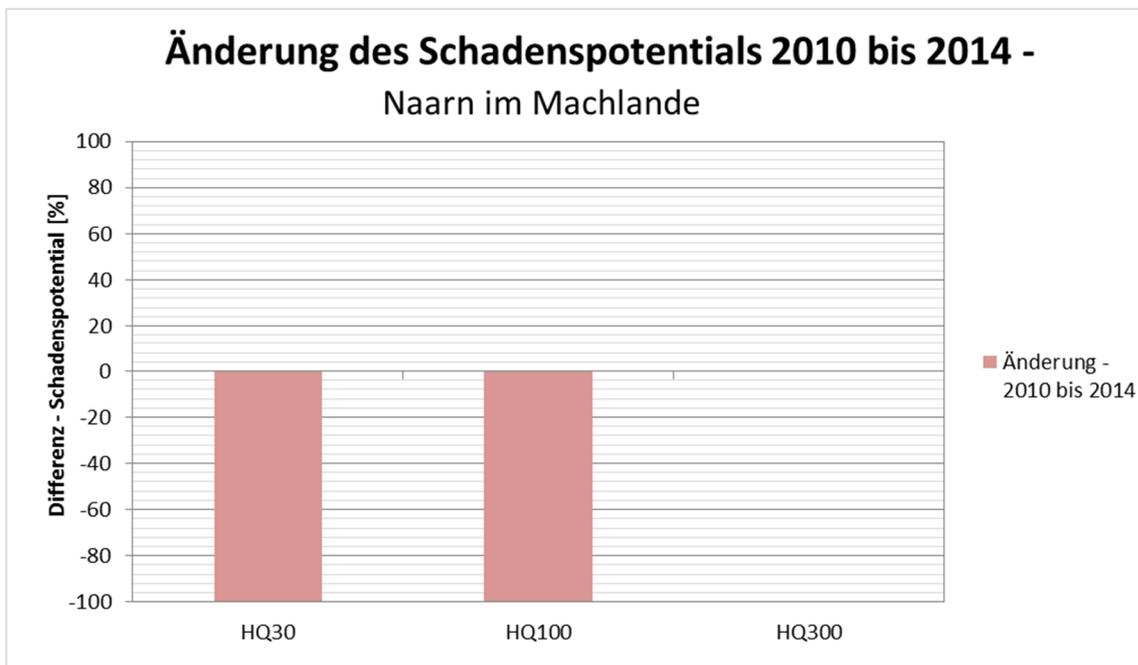


Abbildung 31: Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Naarn im Machlande

4.2.2 APSFR 4055 – Machlanddamm, St. Georgener Bucht, Enns

Das APSFR 4055 umfasst in gegenständlicher Projektbearbeitung den Donauabschnitt zwischen Linz und St. Nikola an der Donau. Das APSFR 4055 ist durchgehend mit „hohem Risiko“ eingestuft, Ausnahme bildet ein kurzer Flussabschnitt bei Naarn im Machlande, hier ist das Risiko als „sehr hoch“ beurteilt. Folgende Gemeinden sind in der Auswertung zusammengefasst und liegen im Risikogebiet:

- Linz
- Steyregg
- Luftenberg an der Donau
- Langenstein
- Enns
- Mauthausen
- Naarn im Machlande
- Baumgartenberg
- Saxen
- Grein
- St. Nikola an der Donau

In Abbildung 32 ist das Schadenspotenzial im APSFR 4055 vor und nach Errichtung des Machlanddammes ersichtlich. Die Senkung des Schadenspotenzials ist somit direkt auf die Änderung der Hochwassergefahr und damit auf die Freimachung von Gebieten vor Hochwässern zurückzuführen.

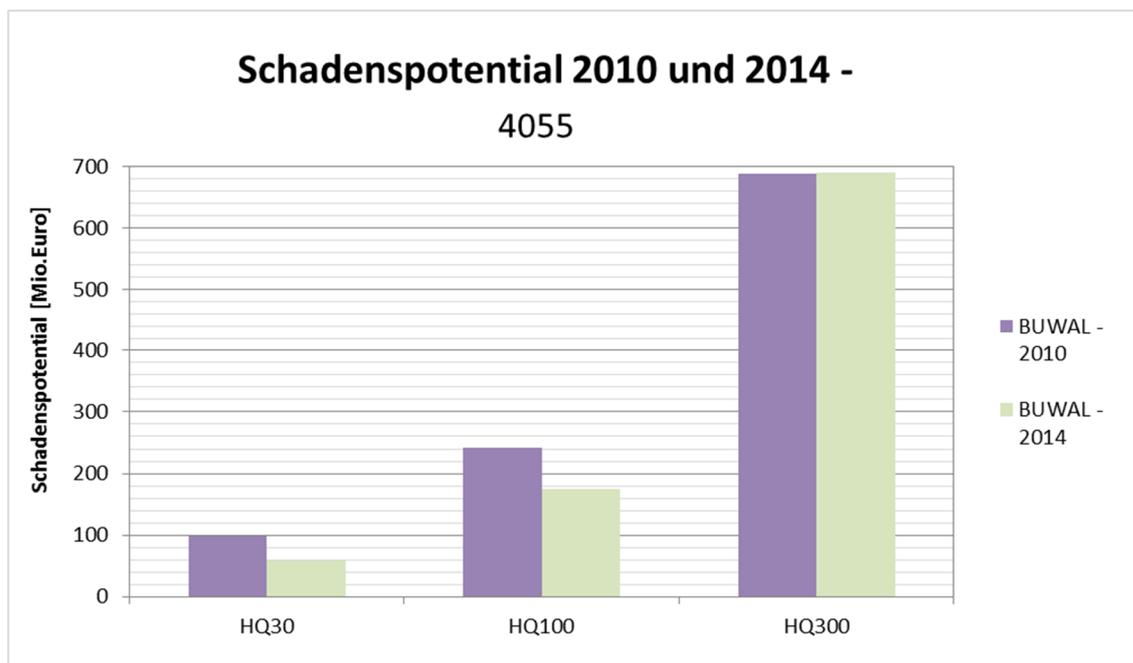


Abbildung 32: Schadenspotenzial in Mio. Euro im APSFR 4055

In Abbildung 33 und Abbildung 34 ist die absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4055 aufgezeigt. Die Abnahme des Schadenspotenzials innerhalb der HQ30 und HQ100 Überflutungsfläche ist auf

die Errichtung des Machlanddammes zurückzuführen. Gleichzeitig ist im selben Zeitraum das Schadenspotenzial innerhalb des Restrisikobereiches um € 2 Millionen angestiegen.

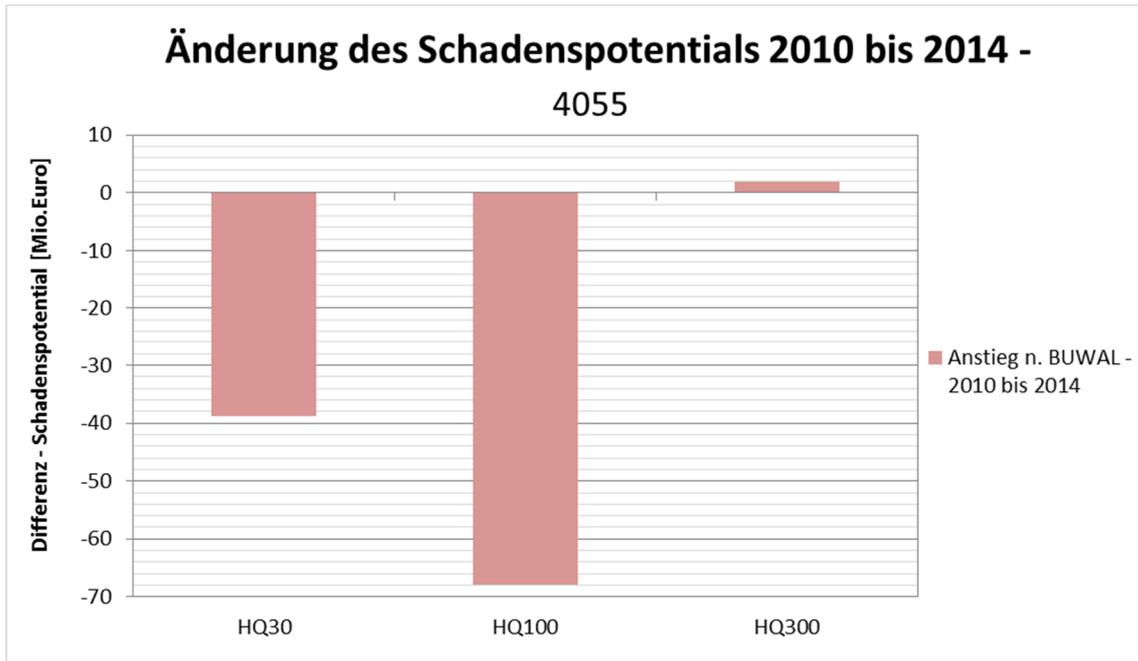


Abbildung 33: Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4055

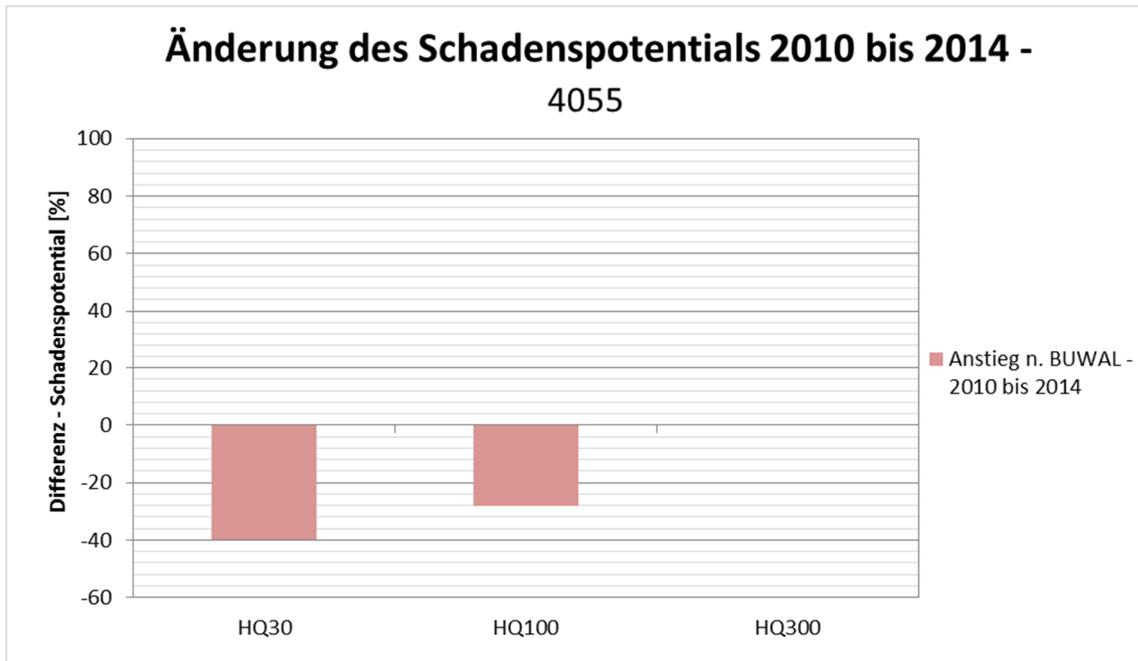


Abbildung 34: Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4055

4.3 Ausweisung von Gebieten hoher Schadenspotenzialdynamik

Die Analyse des Schadenspotenzials zu unterschiedlichen Zeitpunkten erlaubt die Ausweisung von Gebieten bzw. Gemeinden mit hoher Dynamik im Schadenspotenzial. Änderungen des Schadenspotenzials zwischen zwei Zeitpunkten können dabei relativ (%) oder absolut (Mio. €) ausgedrückt werden.

Die Verknüpfung der Ergebnisse aus absolutem Schadenspotenzial und relativer Änderung des Schadenspotenzials ergibt ein Gesamtbild über den Zustand eines Gebietes bezüglich dessen Schadenspotenzials. Zum Beispiel können Gebiete oder Gemeinden ein geringes absolutes Schadenspotenzial aufweisen, gleichzeitig kann gerade in diesen Gebieten die relative Änderung des Schadenspotenzials sehr hoch sein.

Exemplarisch kann hierzu das Schadenspotenzial bei HQ30 in der Gemeinde Regau herangezogen werden: Regau hat im Jahre 2010 bei HQ30 ein vergleichsweise geringes absolutes Schadenspotenzial von € 0,9 Millionen aufgewiesen. Im Jahre 2014 betrug das Schadenspotenzial bereits € 1,6 Millionen, ein relativer Anstieg des Schadenspotenzials von 80%. Ursache ist die Errichtung von mehreren Wohngebäuden innerhalb des HQ30 Überflutungsgebietes.

Im Gegensatz dazu können Gebiete oder Gemeinden ein hohes absolutes Schadenspotenzial aufweisen, bei gleichzeitig geringer relativer Änderung des Schadenspotenzials. Grieskirchen weist bei HQ100 im Jahre 2010 ein Schadenspotenzial von € 46,3 Millionen auf, 2014 ist das Schadenspotenzial auf € 46,8 Millionen an. Der absolute Anstieg ist vergleichbar mit Regau, relativ ist das Schadenspotenzial jedoch lediglich um 0,5% angestiegen.

In den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 35 bis Abbildung 40) ist sowohl das absolute Schadenspotenzial 2014, als auch die relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 dargestellt.

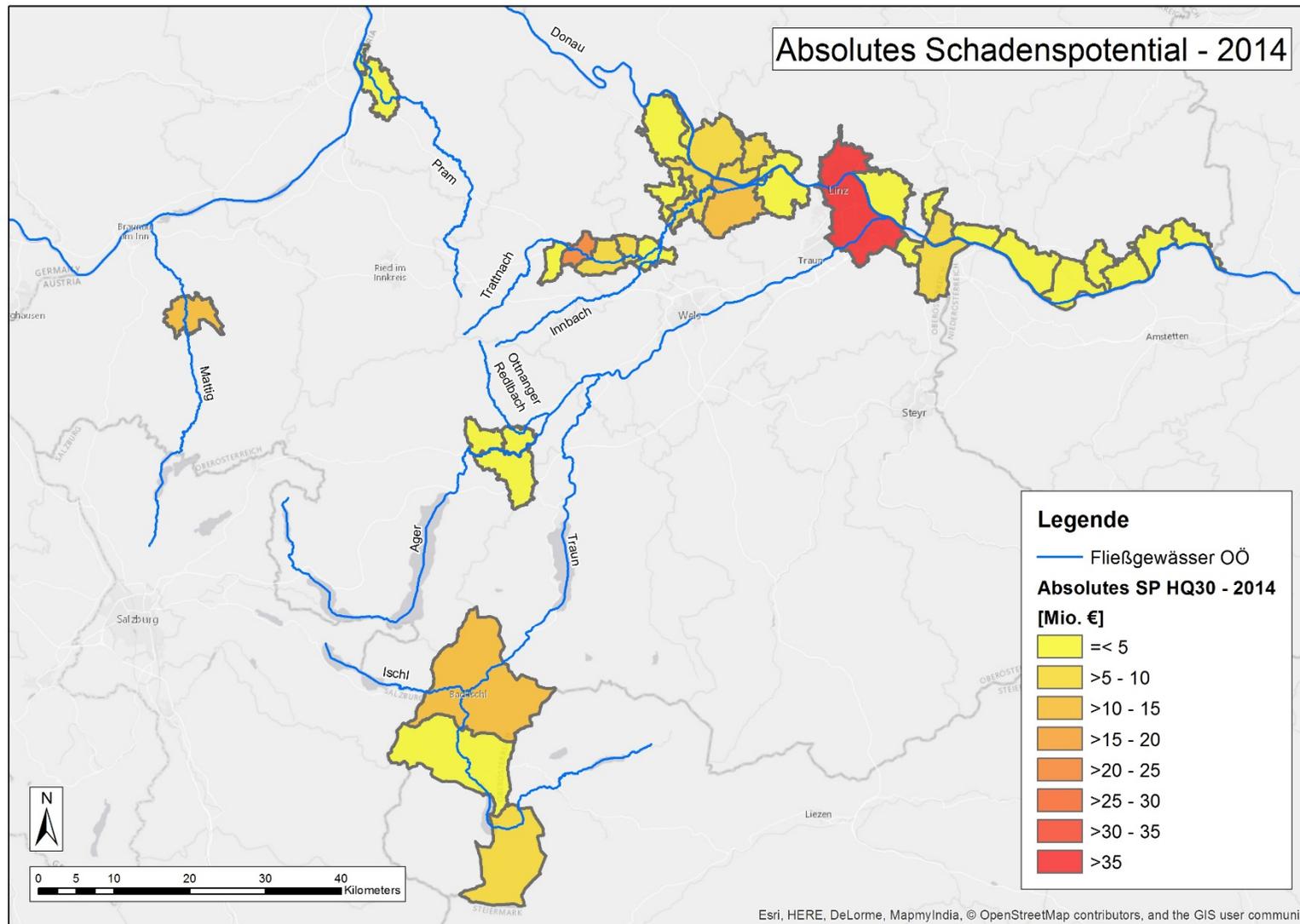


Abbildung 35: Absolutes Schadenspotenzial 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

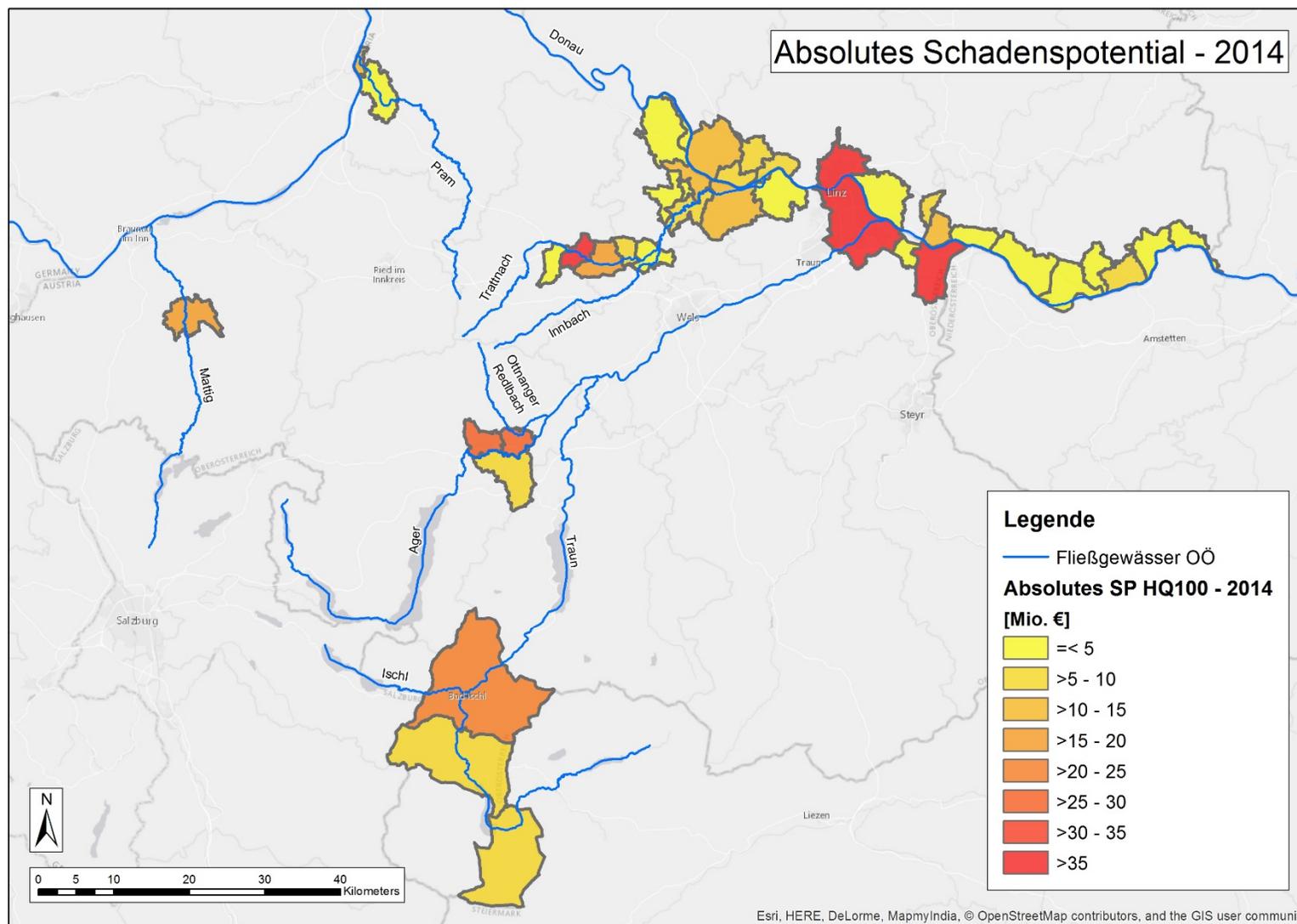


Abbildung 36: Absolutes Schadenspotential 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ100

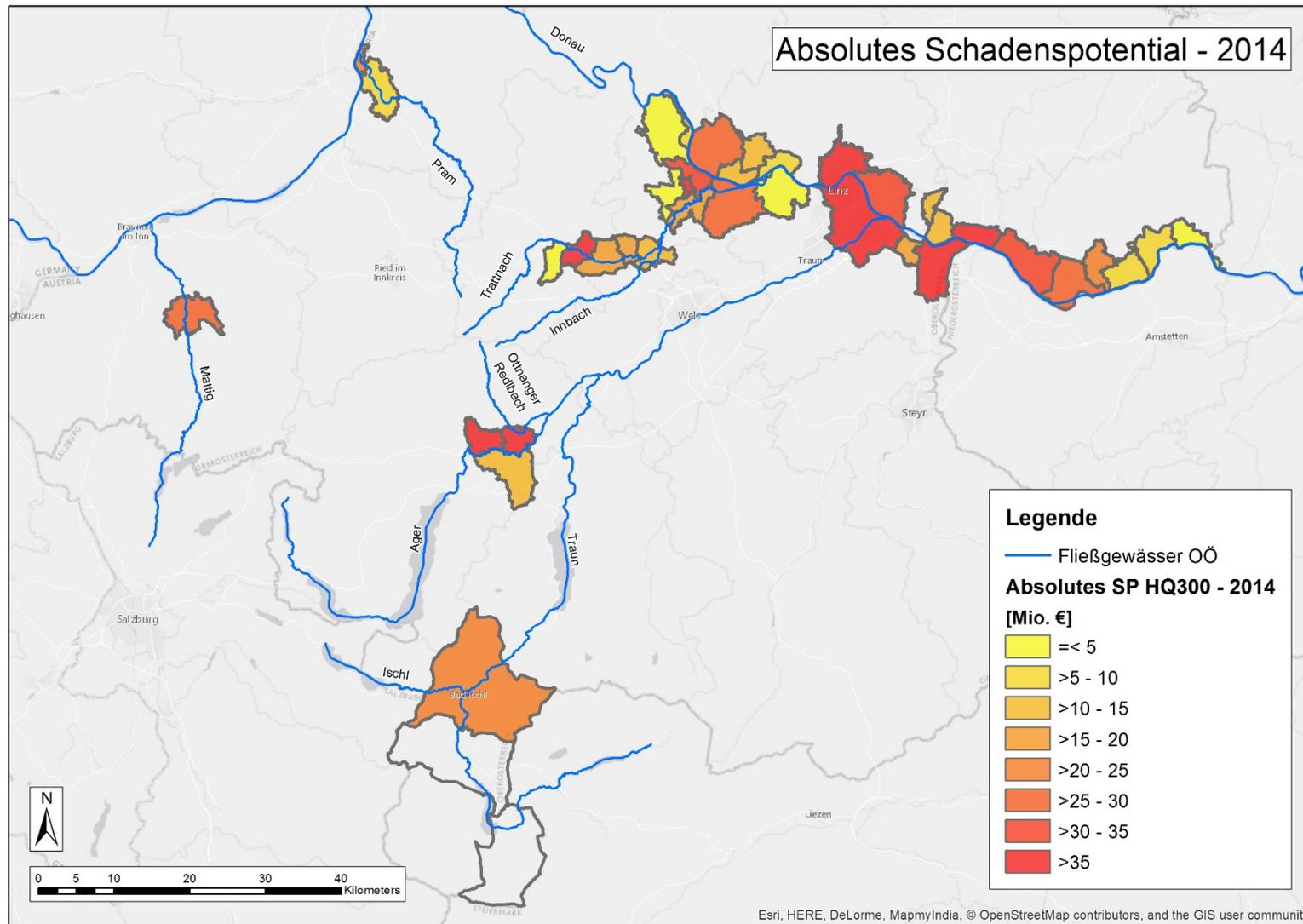


Abbildung 37: Absolutes Schadenspotential 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300

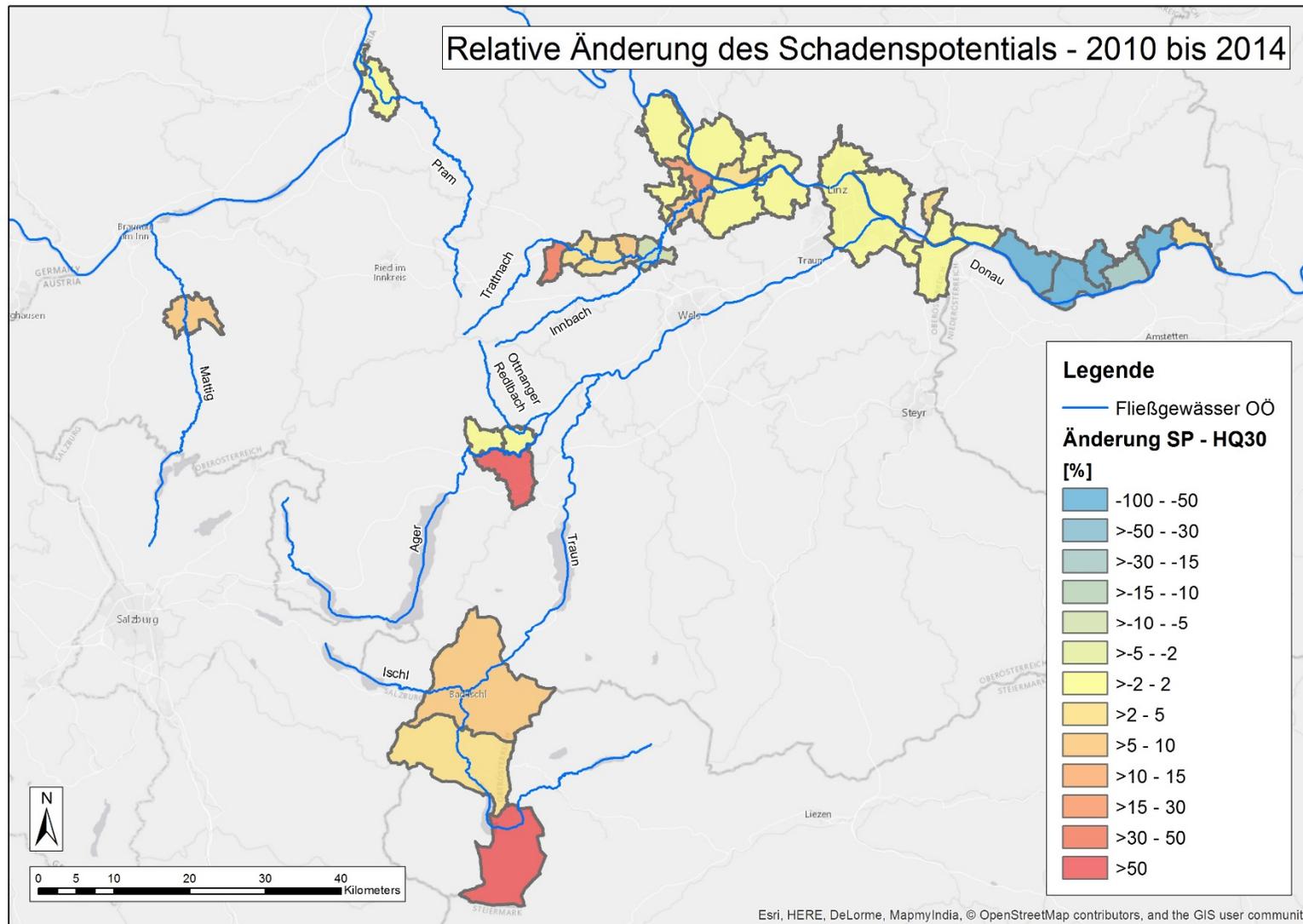


Abbildung 38: Relative Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

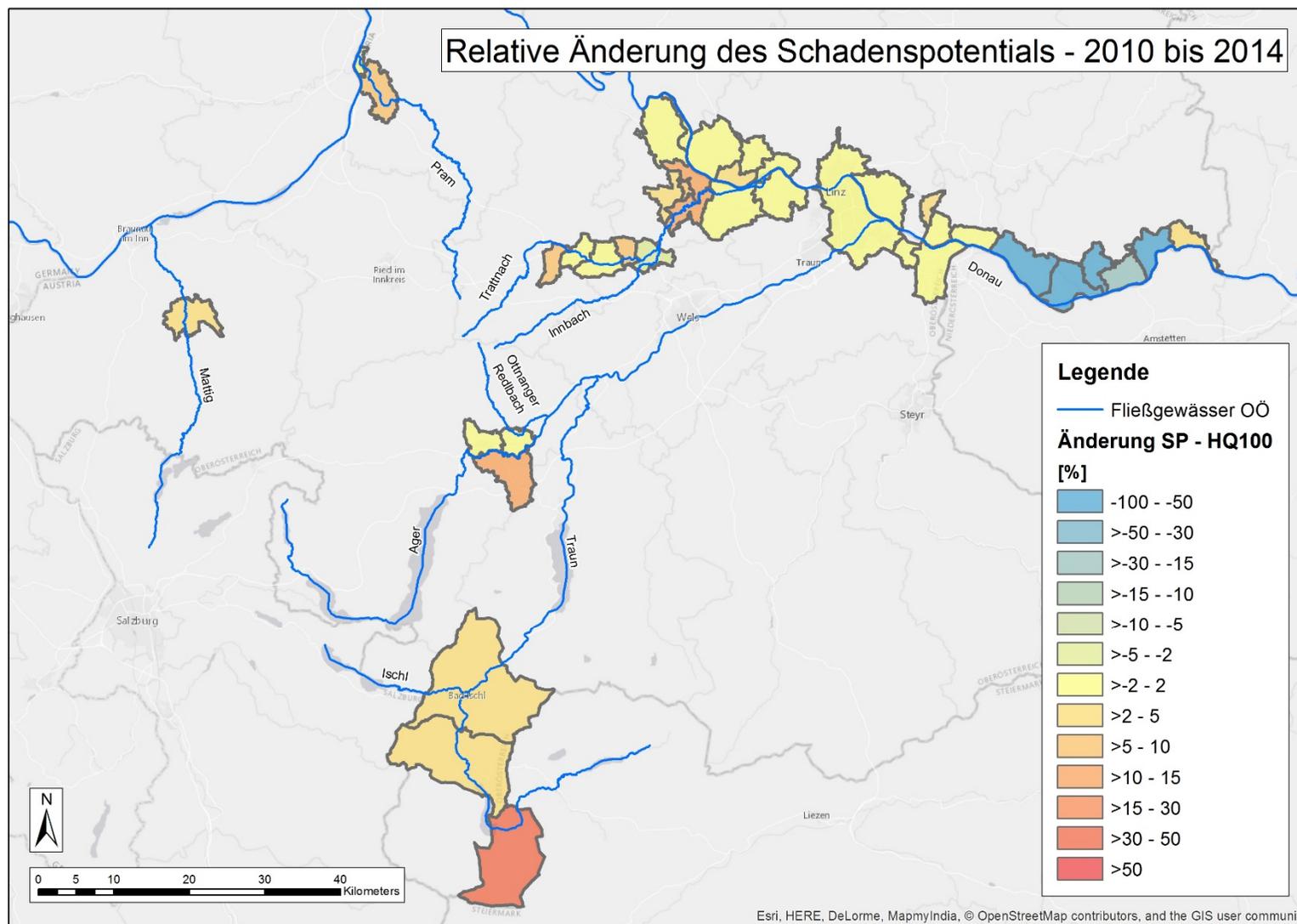


Abbildung 39: Relative Änderung des Schadenspotenzials (SP) 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

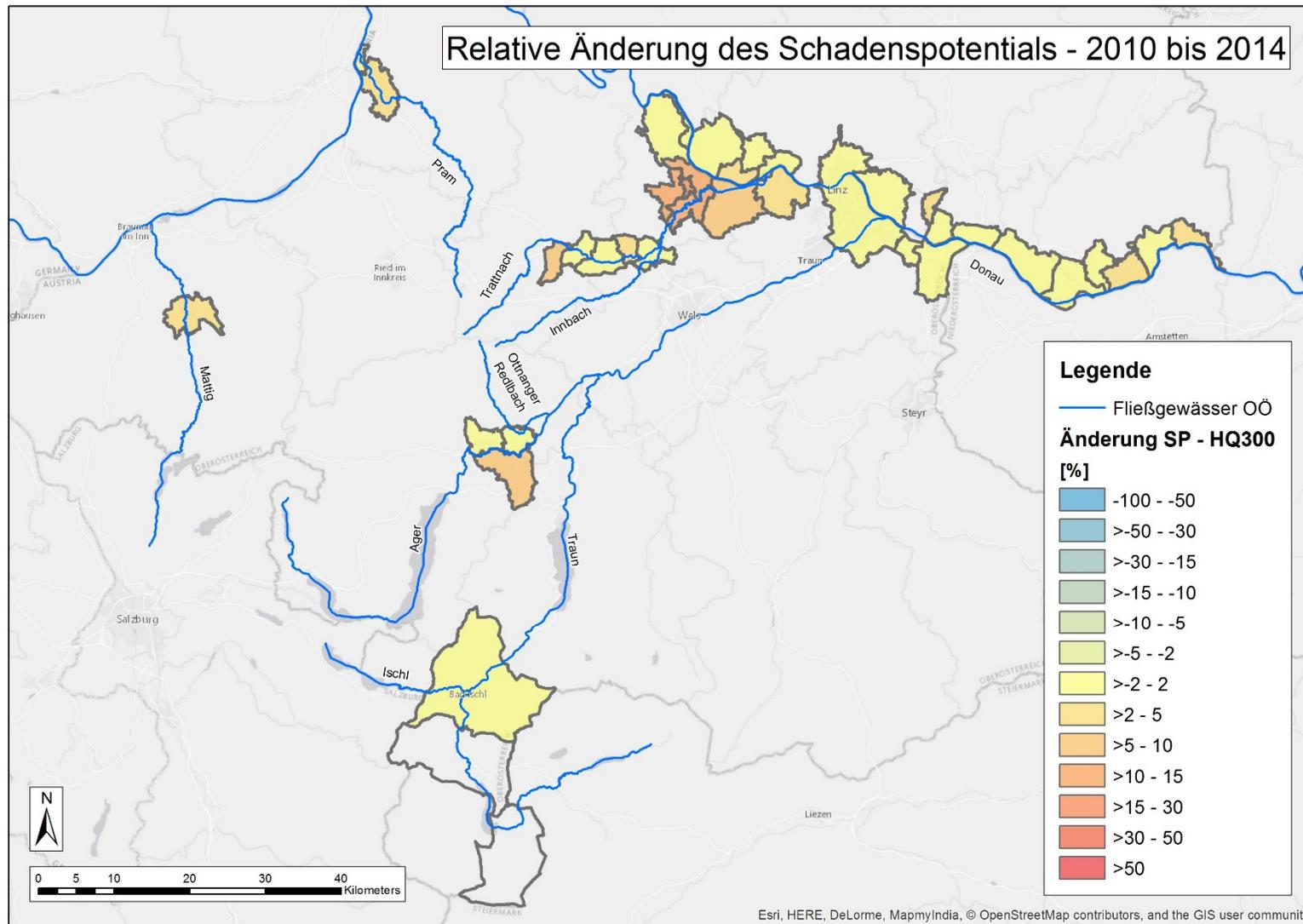


Abbildung 40: Relative Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300

5 AP5 – Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung

Zusätzlich zu den in Arbeitspaket 3 identifizierten Gebäuden wird das unbebaute Bauland im Überflutungsgebiet ermittelt und in weiterer Folge für die Entwicklungsprognose als Indikator für mögliche zukünftige Bebauung verwendet. Anhand der abgeschätzten Bevölkerungsentwicklung auf Gemeindeebene und dem verfügbaren Bauland, sowie der Bebauungsstruktur soll der zukünftige Zuwachs des bebauten Baulandes prognostiziert werden. Die Ergebnisse dieses Arbeitspakets sind eine wichtige Grundlage für die Entwicklungsprognose (Arbeitspaket 6).

5.1 Datengrundlage

Als erster Schritt wurden Nutzen, Verfügbarkeit und Deckungsgrad von raumplanerischer und statistischer Information auf verschiedenen Untersuchungsskalen getestet. Für eine großflächig, möglichst automatisierte Anwendung wurde die zentrale Verfügbarkeit der Daten geprüft. In folgender Tabelle ist eine Bewertung der Daten hinsichtlich der genannten Kriterien zusammengefasst.

Tabelle 14: Eigenschaften raumplanerischer und statistischer Datensätze zur Bewertung derer Nutzen und Verwendung bei großflächigen, automatisierten Untersuchungen

Information	Nutzen	Verfügbarkeit/ Kosten	Zentrale Verfügbarkeit	Deckungs- grad
Flächenwidmungsplan	(Bauland-)Widmungen	Ja/kostenlos	DORIS OÖ	flächendeckend
DKM	GST, Nutzungsart	Ja/kostenlos	DORIS OÖ	flächendeckend
Ortsentwicklungspläne	Entwicklungspläne, jedoch nicht immer georeferenziert	Ja/kostenlos Nicht immer digital	Nein/Gemeinden	flächendeckend
Bebauungspläne	Skizzierung Bebauung un bebauter Baulandwidmung	Ja/kostenlos Nicht immer digital	Nein /Gemeinden	teilweise
Bevölkerungstrends	Prognostizierte Bevölkerungsentwicklung 2002 -2030	Kostenpflichtig	Statistik Austria/ÖROK	flächendeckend

Grundlage für die Analyse bilden die extrahierten Gebäude aus der Orthofotoanalyse und die DKM. Durch den Flächenwidmungsplan erhalten wir Informationen über die Nutzung der Gebäude. Ortsentwicklungspläne und Bebauungspläne könnten potentiell die geplanten zukünftigen Raumentwicklungskonzepte auf Gemeindeebene widerspiegeln. In diesem Modul wurden diese Pläne an zahlreichen Gemeinden angefragt, die dezentrale Verwaltung dieser Pläne erschwert jedoch die flächendeckende Datenbeschaffung und steht mit dem Nutzen der extrahierbaren Information nicht im Verhältnis. Die Bevölkerungstrends auf Gemeindeebene wurden von der Statistik Austria bezogen.

5.2 Methodik und Ergebnisse

Dieses Kapitels erläutert, welche Daten zur Analyse der Baulandentwicklung verwendet und analysiert wurden. Dafür werden die Bevölkerungsentwicklung sowie eine Analyse des unbebauten Baulandes vorgenommen.

5.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Der Bevölkerungsstand des Jahres 2030 wurde durch eine lineare Trendextrapolation der Bevölkerungsentwicklung zwischen den Jahren 2002 bis 2014 berechnet. Bei dieser Methode wird ein erkennbarer Trend auf die Prognose weiter projiziert. Diese Methode wurde jener aus dem Projekt „RiskAdapt“ (Seher & Löschner, 2015) nachempfunden:

$$Bev_e = Bev_a * (1 + n)^{(a-e)}$$

Bev_a der Bevölkerung im Jahre a, Bev_e der prognostizierten Bevölkerung im Jahre e und n der jährlichen Änderungsrate der Bevölkerung.

Demensprechend wird nur der Trend der Jahre 2002-2014 in die Zukunft projiziert. Dies ist wichtig zu erwähnen, da demographische Komponenten hier nicht mit einbezogen werden. Es handelt sich also um eine vereinfachte Abschätzung und nicht um eine richtige Prognose (z.B. mit Einbeziehung von Migration oder Geburtenraten). In Abbildung 41 sind die Ergebnisse für Gesamt-OÖ dargestellt. Diese gemeindebasierten Ergebnisse wurden mit den bezirksbasierten Bevölkerungsprognose der österreichischen Raumordnungskonferenz) auf deren Plausibilität geprüft.

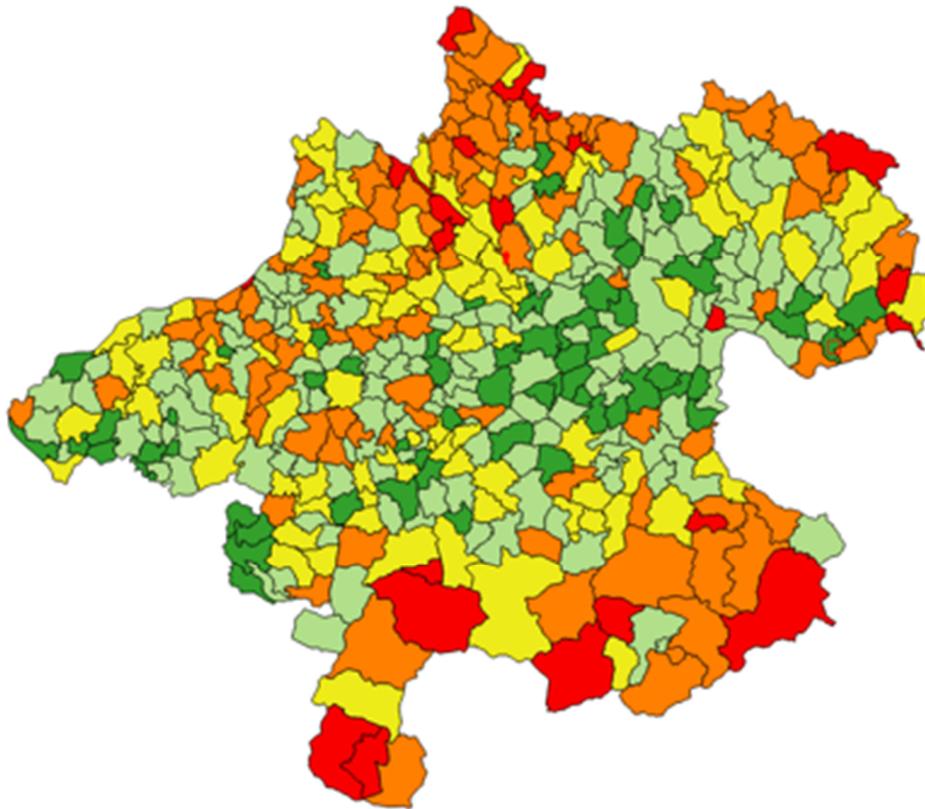


Abbildung 41: Trendextrapolierte Bevölkerungsentwicklung bis 2030 (rot: <-10%, orange: -10 - -2%; gelb: -2 – 2%, hellgrün: 2 – 10%; dunkelgrün: >10%)

5.2.2 Baulandanalyse

Die Ermittlung der bebauten und un bebauten Flächen innerhalb der als Bauland gewidmeten Flächen erfolgte auf Grundlage der DKM, des Flächenwidmungsplans und des hier

entwickelten Gebäudedatensatzes (Orthofotoanalyse und DKM). Die statistische Auswertung erfolgte später auf Gemeinde und Gewässerbezirksebene. Die Erfassung des unbebauten Baulandes erfolgt angelehnt an den Vorgangsweisen in Banko & Weiß (2016), Nachtnebel & Apperl (2014). Aus dem Datensatz DKM_Gst können die Grundstücke, welche im Bauland liegen, extrahiert werden (Clip DKM mit Flächenwidmungsplan). Da Verkehrsflächen im Flächenwidmungsplan im Baulandbereich nicht explizit ausgewiesen sind, müssen diese im Nachhinein entfernt werden. Dafür werden diese über die DKM Nutzkategorien erfasst, als Maske definiert und von den DKM_Gst entfernt. In einigen Gemeinden in der DKM_Gst werden Gebäude auf Grundstücken als eigene Grundstücke erfasst. Diese sind in der Auswertung nicht erwünscht und müssen deshalb entfernt werden. Einerseits sind dies Grundstücke mit „xxx“ Grundstücksnummern-Format. Diese können einfach per Attributabfrage (Gst_Nummer <1) erfasst werden und im umhüllenden Gst aufgelöst werden. Andererseits gibt es Gebäude, welche nicht durch die Grundstücksnummer als Gebäude identifiziert werden können, aber ebenso als eigenes Grundstück identifiziert sind. Da diese mit keiner Regel klar definiert werden können, werden diese Grundstück durch einen Flächenschwellenwert (Gst_Fläche <150 m²) entfernt. Schlussendlich werden Grundstücksartefakte kleiner 5m² entfernt. Als Ergebnis erhält man einen bereinigten DKM_Gst Datensatz der Grundstücke im Bauland.

Zur Unterscheidung von bebautem und unbebautem Bauland wird auf den in AP3 extrahierten Gebäudedatensatz zurückgegriffen. Der erste Schritt dieser Bearbeitung legt einen Schwellenwert für die Größe von Gebäuden fest, welche nicht in die Analyse einfließen. Dies soll sicherstellen, dass nur ganzjährig benutzte Gebäude in die Analyse einfließen. Der Schwellenwert für Gebäude die dieses Kriterium erfüllen, wurde bei mindestens 25 m² angesetzt. Daher erfolgt eine Selektion im Gebäudedatensatz sowie in der DKM nach diesem Größenkriterium. Die verbleibenden Gebäude werden in Punktdatensätze (am Flächenzentrum) umgewandelt. Als unbebautes Bauland werden nun jene Grundstücke aus der DKM_Gst ausgewählt, welche kein Gebäudezentrum beinhalten (Funktion: select by location: Select DKM_Gst_GST_Nummer which contain Gebäudezentrum → Switch selection). Danach werden die, nach in Modul 2 erklärter Methode, zusammengeführten Gebäudedatensätze mit dem Flächenwidmungsplan überlagert und zusammengeführt. Dadurch kann jedem Gebäude eine Nutzungsart anhand der überlagerten Nutzfläche zugeordnet werden.

Schlussendlich erhält man für alle Gemeinden die gewidmeten bebauten Baulandgrundstücke (Siehe Abbildung 42 Orange), sowie die als Bauland gewidmeten aber noch unbebauten Grundstücke (Siehe Abbildung 42 Grün) als Resultat.

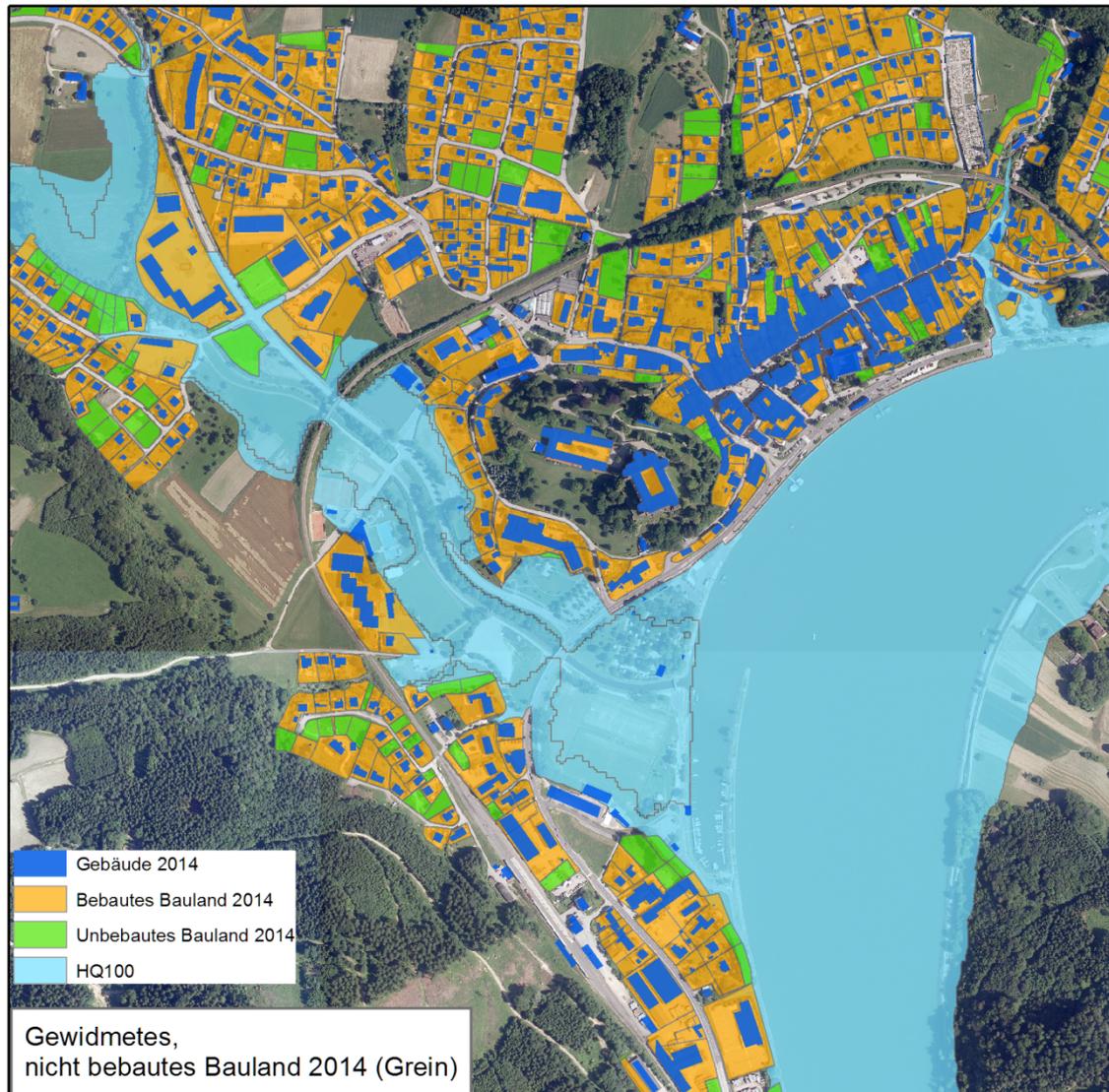


Abbildung 42: Darstellung des gewidmeten, nicht bebauten und bebauten Baulands in Grein (2014)

5.2.3 Bebauungsentwicklung

Die Abschätzung der Bebauungsentwicklung erfolgt über mehrere Indikatoren, welche im Folgenden näher erläutert werden und aus den vorigen Analysen extrahiert werden können. Diese sind:

- Zukünftig zu erwartende Bevölkerungsentwicklung
Siehe 5.2.1
- Unbebautes Bauland im HQ
Siehe 5.2.2
- Anteil des unbebauten Baulandes im HQ Bereich am gesamten unbebauten Bauland
Errechnet sich durch Überschneidung der Überflutungsflächen mit dem unbebauten Bauland

- **Bebauungsdichte**

Die Bebauungsdichte wird für verschiedene Nutzungen (Wohnen, Industrie, Anderes) und pro Gemeinde aus dem Quotienten der Gebäudegrundfläche mit der Fläche des bebauten Baulandes (m²) berechnet

- **Bebautes Bauland pro EW**

Quotient des bebauten Baulandes einer Gemeinde dividiert durch die Einwohnerzahl

Aus diesen Informationen lassen sich nun Entwicklungen zur zukünftigen Baulandverfügbarkeit abschätzen. Tabelle 15 stellt eine solche Analyse dar. In den Kolonnen unter der Bezeichnung „Baulandanalyse“ finden sich für jede der 39 Gemeinden der 14 APSFR-Gebiete, die Summe des unbebauten Baulands (hier 2014), der Anteil des unbebauten Baulands in der Hochwasserrisikozone des HQ300, sowie das Verhältnis des unbebauten Baulands im Hochwassergebiet zum gesamten unbebauten Bauland in der Gemeinde.

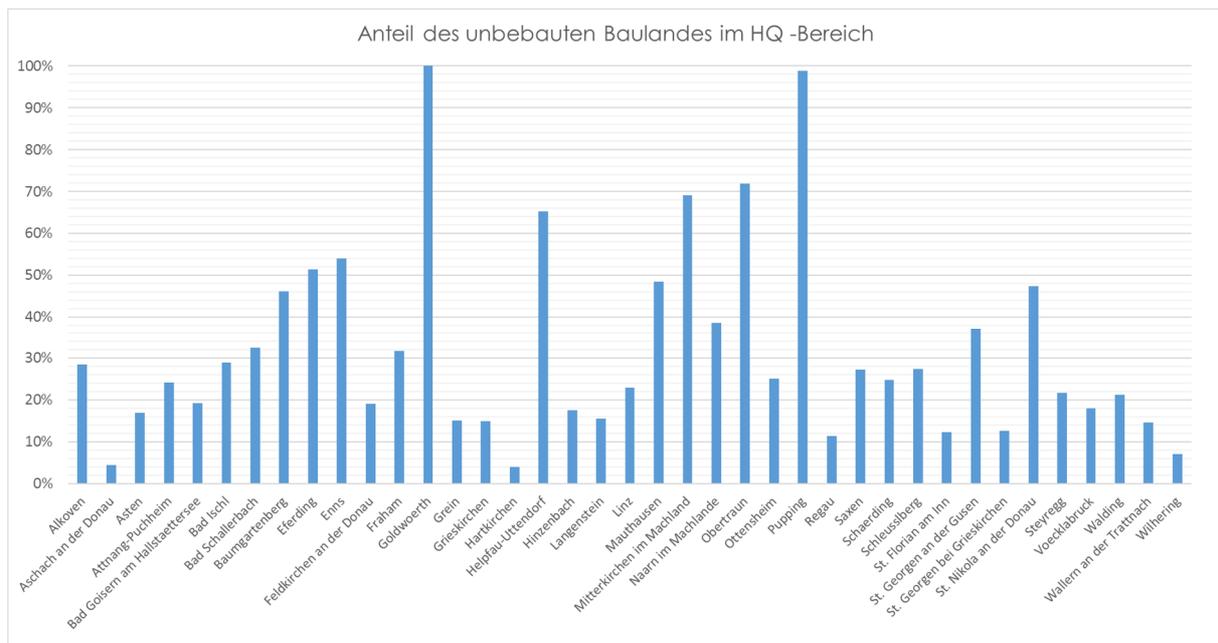


Abbildung 43: Prozentueller Anteil des unbebauten Baulandes im HQ-Bereich zum insgesamt verfügbaren gewidmeten, nicht bebauten Baulandes in der Gemeinde.

Dieses Verhältnis ist in Abbildung 43 dargestellt. Aus der Synthese von bebautem Bauland und Bevölkerungsprognose lässt sich die Kennzahl der zukünftigen Verbauung aufgrund der potentiellen Bevölkerungszunahme berechnen. Durch die Kombination von bebautem Bauland pro EW mit der Prognose der Bevölkerungsentwicklung kann diese berechnet werden und ist in Abbildung 44 abgebildet.

$$\text{Zu erwartende Baulandbeanspruchung [m}^2\text{]} =$$

$$\text{Bevölkerungsänderung[EW]} * \text{Bebautes Bauland pro EW 2014} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{EW}} \right]$$

Zudem können wir das vorhandene unbebaute Bauland 2014 mit der zu erwartenden Bebauung aufgrund der Bevölkerungsprognose vergleichen und erhalten den potentiellen Anteil der prognostizierten Verbauung des gewidmeten, unbebauten Baulands. Dies erlaubt eine begründete Aussage über die zurzeit gewidmeten, nicht bebauten Baulandflächen, welche unter Annahme der Bevölkerungsprognose, potentiell 2030 verbaut worden sein werden. Anhand der proportionalen Entwicklung der Bebauungsentwicklung im Überflutungsgebiet zu der Bebauungsentwicklung außerhalb des Überflutungsgebiets kann man hier unter Berücksichtigung der Entwicklung eine auf Tatsachen gestützte Abschätzung der Bebauungsentwicklung im Überflutungsgebiet bis 2030 machen.

$$\begin{aligned}
 & \text{Pot zukünftig verbautes Bauland im HQ [m}^2\text{]} = \\
 & \quad \text{Anteil des Baulandes im HQ 2014 [\%]} * \\
 & \quad \text{zu erwartende rel. Baulandbeanspruchung [\%]} * \\
 & \quad \text{Unbebautes Bauland 2014 [m}^2\text{]}
 \end{aligned}$$

Abbildung 44 zeigt die Prognose zum zukünftig verbauten Bauland im HQ in grafisch aufbereiteter Form. Gemeinden mit rückgängigen Bevölkerungsprognosen wurden in der Aufbereitung nicht berücksichtigt.

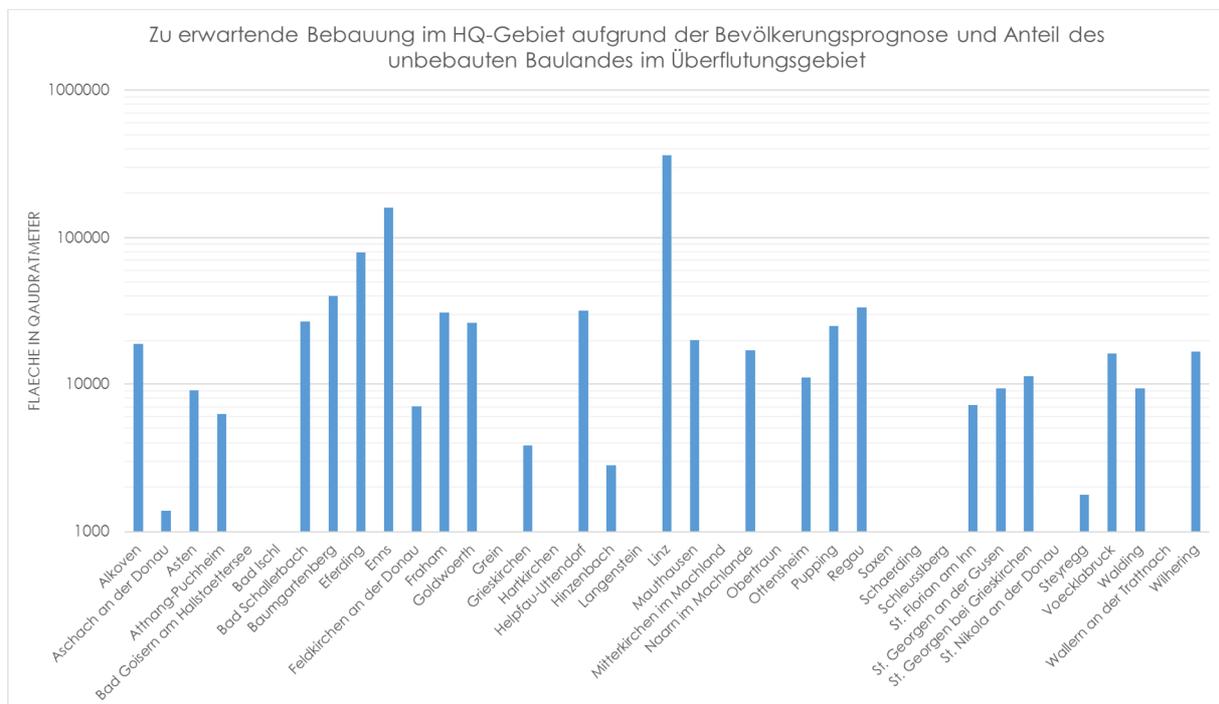


Abbildung 44: Bebauung im HQ-Bereich 2030. Auf Bevölkerungsprognose und Bebauungsentwicklung gestützte Aussage.

Tabelle 15 zeigt die Synthese aus Baulandanalyse und Bevölkerungsentwicklung, die für die Prognose der potentiellen Baulandentwicklung genutzt wurde für alle Gemeinden.

Als Ergebnis erhält man eine Abschätzung über die zu erwartende Zunahme der Gebäudegrundfläche im HQ-Gebiet (für HQ30, HQ100 und HQ300) und für verschiedene Widmungskategorien in m². Diese können ident der Vorgehensweise beim bebauten Bauland (AP4) mit Schadensfunktionen multipliziert werden und die Zunahme des Schadenspotenzials abgeschätzt werden. Die Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials wird in AP6 dargestellt.

In Abbildung 45 ist die Zunahme des Schadenspotenzials aufgrund der Bevölkerungsentwicklung und des zur Verfügung stehenden Baulandes dargestellt. In Abbildung 46 ist ein Szenario bei dem sämtliches unbebautes Bauland im HQ-Gebiet dargestellt. Sämtliche Szenarien sind Annahmen und können sich von der zukünftigen tatsächlichen Bebauung unterscheiden.

Tabelle 15: Synthese aus Baulandanalyse und Bevölkerungsentwicklung zur Erstellung der Prognose der potentiellen Baulandentwicklung. (2014)

GEMEINDE	BAULANDANALYSE			BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG			BAULANDENTWICKLUNG	
	Unbebautes Bauland gesamt in [m ²]	Unbebautes Bauland im HQ in [m ²]	Bauland im HQ/Bauland gesamt Gemeinde	Bevölkerungsentwicklung [Personen]	Bevölkerungsentwicklung - Prognose bis 2030 [%]	Zu erwartende Baulandbeanspruchung aufgrund der prognostizierten EW Entwicklung bis 203 in [m ²]	Anteil am unbebauten Bauland welches aufgrund der Bevölkerungsentwicklung verbaut wird [%]	Unbebautes Bauland im HQ welches voraussichtlich bebaut wird in und im HQ gebiet liegt [m ²]
Alkoven	460979	131182	28%	211	4%	66771	14%	19001
Aschach an der Donau	257941	11455	4%	84	4%	31111	12%	1382
Asten	491514	83112	17%	179	3%	53374	11%	9025
Attnang-Puchheim	708935	170451	24%	116	1%	25930	4%	6234
Bad Goisern am Hallstättersee	528940	101488	19%	-59	-1%	0	0%	0
Bad Ischl	623991	180078	29%	-295	-2%	0	0%	0
Bad Schallerbach	340033	110014	32%	375	9%	82743	24%	26771
Baumgartenberg	223389	102991	46%	260	13%	86724	39%	39983
Eferding	224486	115347	51%	697	15%	153912	69%	79085
Enns	1267308	684295	54%	939	7%	295291	23%	159445
Feldkirchen an der Donau	627201	119798	19%	112	2%	36958	6%	7059
Fraham	263734	83681	32%	322	12%	97861	37%	31051
Goldwoerth	70315	70315	100%	83	8%	26400	38%	26400
Grein	152669	22999	15%	-109	-4%	0	0%	0
Grieskirchen	372069	55567	15%	77	2%	25702	7%	3839
Hartkirchen	440022	17199	4%	-143	-4%	0	0%	0
Helpfau-Uttendorf	343756	224440	65%	129	4%	48687	14%	31788
Hinzenbach	220450	38578	17%	43	2%	16121	7%	2821
Langenstein	249706	38844	16%	-293	-14%	0	0%	0
Linz	4008289	916927	23%	12324	6%	1586560	40%	362938
Mauthausen	379078	183699	48%	167	3%	41657	11%	20187
Mitterkirchen im Machland	143455	99080	69%	-122	-8%	0	0%	0
Naam im Machlande	289076	111413	39%	186	5%	44620	15%	17197
Obertraun	74921	53787	72%	-64	-10%	0	0%	0
Ottensheim	195437	48802	25%	242	5%	44132	23%	11020
Pupping	117207	115742	99%	88	4%	25314	22%	24998
Regau	1051157	119286	11%	1030	14%	296144	28%	33607
Saxen	92282	25157	27%	-66	-4%	0	0%	0
Schaerding	244117	60393	25%	-304	-7%	0	0%	0
Schleusslberg	165735	45203	27%	-18	-1%	0	0%	0
St. Florian am Inn	522570	64375	12%	143	4%	58329	11%	7186
St. Georgen an der Gusen	272811	100889	37%	123	3%	25305	9%	9358
St. Georgen bei Grieskirchen	220862	27750	13%	227	16%	89810	41%	11284
St. Nikola an der Donau	57424	27187	47%	-174	-33%	0	0	0
Steyregg	373542	80733	22%	29	1%	8228	2%	1778
Voecklabruck	403348	72390	18%	395	3%	90785	23%	16293
Walding	354677	75146	21%	147	4%	44215	12%	9368
Wallern an der Trattnach	326586	47669	15%	-35	-1%	0	0%	0
Wilhering	436641	30307	7%	822	12%	242225	55%	16813
GESAMT [m² bzw %]	17596657	4667770	27%	17871	5%	3644910	21%	985910

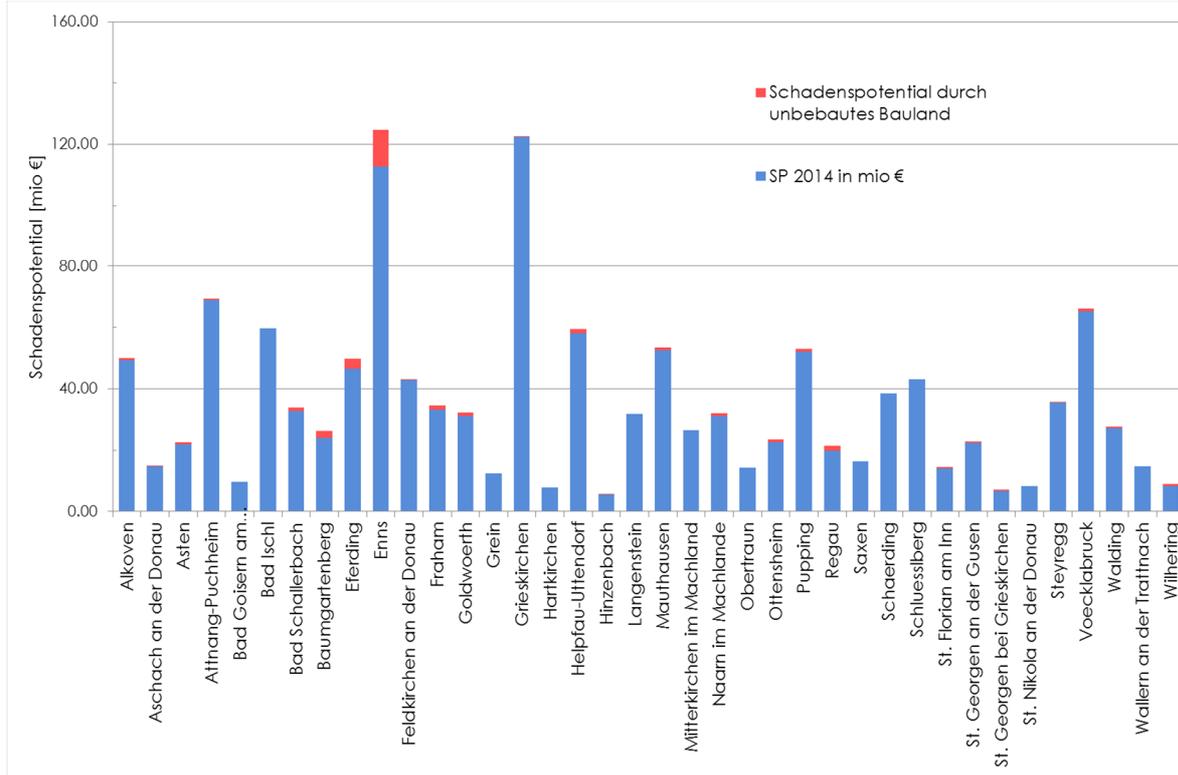


Abbildung 45: Zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulands im HQ-Bereich

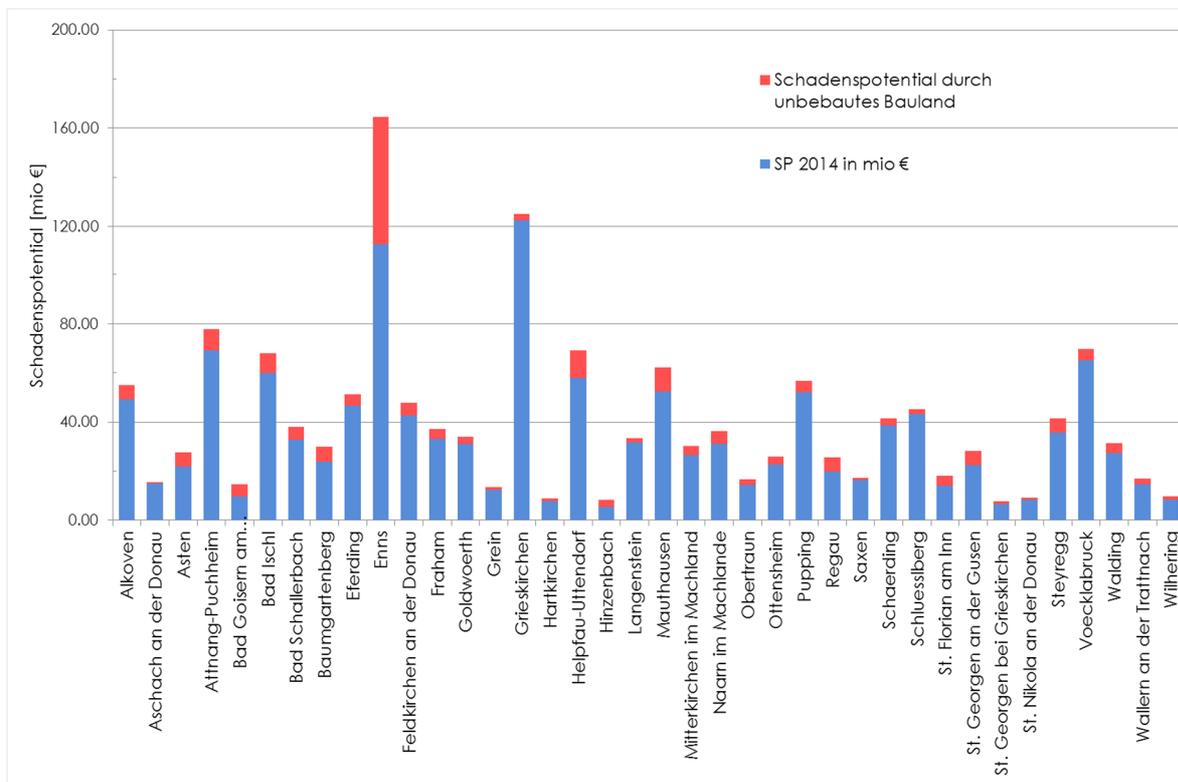


Abbildung 46: Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulands im HQ Bereich.

6 AP6 – Entwicklungsprognose

Die Entwicklungsprognose zielt darauf ab, die voraussichtliche zukünftige Entwicklung des Schadenspotenzials in einer Gemeinde oder Region abzuschätzen. Für die Abschätzung können, unter anderem, folgende Datengrundlagen herangezogen werden:

- Geplante Maßnahmen aus dem Hochwasserrisikomanagementplan
- Einheitsschäden und Pauschalschäden für Keller – AP1
- Wirksamkeit des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 – AP2
- Ergebnisse aus der Entwicklungsanalyse – AP4
- Abschätzung der zukünftigen Bebauungs- und Bevölkerungsentwicklung – AP5

In diesem Kapitel wird zunächst das zukünftige Schadenspotenzials für alle Projektgemeinden abgeschätzt. Zusätzlich wird die Eignung zuvor definierter Maßnahmenbündel zur Reduktion des Schadenspotenzials aufgrund der in jeder Gemeinde herrschenden Gefährdungssituation überprüft. Für Gemeinde, für die konkret geplante HW-Schutzmaßnahmen bekannt sind, werden die Auswirkungen dieser Maßnahmen auf das Schadenspotenzial mit in die Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials integriert.

6.1 Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials

Die unbebaute Baulandfläche im Überflutungsgebiet sowie die Bevölkerungsentwicklung sind entscheidende Eingangsgrößen bei der Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials. Die Vorgehensweise bei der Abschätzung der Bebauungs- sowie Bevölkerungsentwicklung wurde in AP5 diskutiert. So kann in einem ersten Schritt die zu erwartende zusätzliche Bebauung abgeschätzt und in einem weiteren Schritt darauf aufbauend das zukünftige Schadenspotenzial abgeschätzt werden. Abbildung 45 zeigt die errechnete Zunahme des Schadenspotenzials, die aufgrund der durchschnittlichen Bebauungsdichte sowie Bevölkerungsentwicklung durch weitere Bebauung im Überflutungsgebiet zu erwarten ist. Dies entspricht nicht dem maximal möglichen zusätzlichen Schadenspotenzial aufgrund der unbebauten Baulandfläche, da in Abbildung 45 die Entwicklung der Bevölkerung bereits Berücksichtigung findet. Bei Stagnation der Bevölkerungszunahme beispielsweise ist auch bei Vorhandensein von unbebautem Bauland in der Überflutungsfläche nicht mit einer Zunahme der Bebauung und somit des Schadenspotenzials zu rechnen. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass die zusätzliche Bebauung in der Überflutungsfläche geringer ist, wenn genügend unbebautes Bauland außerhalb der Überflutungsfläche vorhanden ist, wodurch sich das zu erwartende zusätzliche Schadenspotenzial vermindert. All diese Informationen sind neben der ermittelten unbebauten Baulandfläche in die Analyse des zukünftigen Schadenspotenzials integriert. Die Auswertung basiert auf den im Bundesdatensatz ausgewiesenen Überflutungsflächen.

Aufbauend auf der derzeitigen Gefährdungssituation und der Abschätzung des zusätzlich entstehenden Schadenspotenzials können Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs mit Einfluss auf das Schadenspotenzial bewertet werden. Hierfür wurden die im Maßnahmenkatalog gelisteten Maßnahmen zu Maßnahmenbündeln zusammengefasst.

6.2 Identifikation geeigneter Maßnahmenbündel

Die Bearbeitungen und Auswertungen in den vorangegangenen Arbeitspaketen ermöglicht die Identifikation von geeigneten Maßnahmenbündeln zur Reduktion bzw. Verhinderung der Neuentstehung von Schadenspotenzial in einem Gebiet.

Geeignete Maßnahmenbündel konnten im Projekt „Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten – Raumnutzung und Maßnahmenwirksamkeit“ aufbereitet werden und werden nachfolgend in Tabelle 16: zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 16: Zusammenfassung von Maßnahmenbündeln

Kurzbezeichnung	Maßnahmenbündel
M1	Gefahrenzonenplanung und Raumnutzung
M2	Retentionswirksame Bewirtschaftung
M3	Retentionsmanagement durch Wiederanbindungen
M4	Schutzwasserbau
M5	Objektschutz
M6	Absiedlung
M7	Pflege, Instandhaltung und Betrieb von Schutzanlagen
M8	Betriebsordnung
M9a	Hochwasser Katastrophenschutzpläne (Vorwarnzeit <12h)
M9b	Hochwasser Katastrophenschutzpläne (Vorwarnzeit >12h)
M10	Vorgaben des §47 Abs. 5 Oö BauTG 2013

Der allgemeine Wirkungsbereich dieser Maßnahmenbündel gilt für spezifische Expositionen und Nutzungsarten (Schutzgütern). Um die spezifische Wirksamkeit einer Maßnahme in einem Gebiet zu erhalten ist es des Weiteren notwendig eine detaillierte Expositionsanalyse im Gebiet vorzunehmen (AP3 bis AP5) und folgende Fragen zu beantworten:

- In welchem HQ-Gefährdungsbereich entsteht das Schadenspotenzial (HQ30, HQ100, HQ300) hauptsächlich?
- Welche Nutzungsart (Industrie, Wohnen, Sonstiges) weist das höchste Schadenspotenzial auf?

6.2.1 Methodik

In diesem Kapitel wird die genaue Methodik zur Maßnahmenbewertung vorgestellt. Diese basiert auf drei Säulen, die Informationen zur Vulnerabilität, Exposition und Maßnahmenwirksamkeit bei bestimmten Expositionsszenarien bereitstellen. Die Informationen werden in Form von Matrizen, wie in Abbildung 47 dargestellt, aufbereitet. Dabei stellt die x-Achse der Matrizen die HQ-Gefährdungsbereiche und die y-Achse die Nutzungsart dar. Durch

Kombination der Information aller drei Säulen, können Maßnahmen, die sich bei gegebener Exposition besonders eignen, identifiziert werden. Am Schluss werden die einzelnen Matrizen und ihre Zusammenführung näher erläutert.

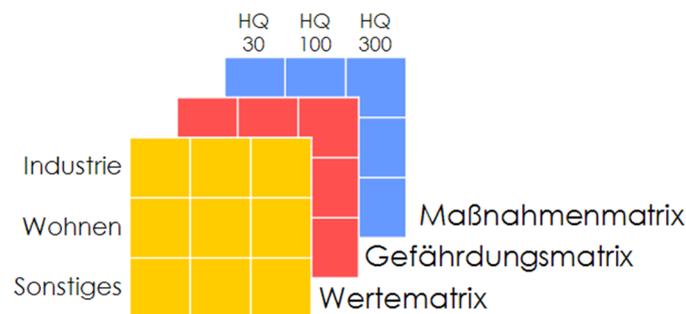


Abbildung 47: Schema zur Methodik der Maßnahmenbewertung: Drei Matrizen (Werte-, Gefährdungs- und Maßnahmenmatrix) enthalten nach Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich differenzierte Informationen zur Vulnerabilität, Exposition und Maßnahmenwirksamkeit.

1) Die **Wertematrix** wird einheitlich für das gesamte Projekt definiert. Sie spiegelt die Vulnerabilität der einzelnen Kombinationen aus Nutzungsart (Wohnen, Industrie, Sonstiges) und HQ-Gefährdungsbereich (30, 100, 300) wider. Die Werte innerhalb der Wertematrix entsprechen Werthaltungen, die widerspiegeln wie schwerwiegend Hochwasserrisiken für jede Kombination aus Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich bewertet werden. In dieser Studie wurde die Betroffenheit von Schutzgütern in der HQ30, gefolgt von HQ100 und HQ300, als am schwerwiegendsten eingestuft. D.h. die Betroffenheit in der HQ30 Überflutungsfläche bekommt den höchsten Zahlenwert (drei) zugewiesen. Betroffenheit in der HQ100 und HQ300 bekommen die Zahlenwerte zwei und eins zugewiesen. Diese Zahlenwerte zur Beschreibung der Exposition werden mit den Bewertungen der Vulnerabilität der einzelnen Nutzungsarten multipliziert. Zur Vereinfachung wurden alle Nutzungsarten in 3 Hauptnutzungen zusammengefasst und der gefährdetsten Nutzungsart der höchste Zahlenwert zugeschrieben:

- Wohnen (Wohngebiet, Dorfgebiet und Kerngebiet)
- Industrie (Betriebe, Industrie etc.)
- Sonstiges (landwirtschaftliche Nutzung, Sportstätten, Bäder etc.)

Die Bewertung der Vulnerabilität basiert auf den Einheitsschäden nach BUWAL. „Industrie“ erhält hierbei den höchsten Wert (3), gefolgt von „Wohnen“ (1.2) und „Sonstiges“ (0.6). Durch Multiplikation der Werte für die Exposition innerhalb der drei HQ-Bereiche sowie Vulnerabilität der Nutzungsarten erhält man die in Abbildung 48 dargestellte Wertematrix, die für alle Gemeinden/das gesamte Projekt konstant ist:

Wertematrix		HQ 30	HQ 100	HQ 300
		3	2	1
Industrie	3	9	6	3
Wohnen	1.2	3.6	2.4	1.2
Sonstiges	0.6	1.8	1.2	0.6

Abbildung 48: Wertematrix. Die Zahlen für die Kombinationen aus Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich ergeben sich durch Multiplikation der Faktoren zur Bewertung der HQ-Bereiche (3,2,1) und der Nutzungsarten (3, 1.2, 0.6). Je höher die Zahl, desto nachteiliger werden die Folgen im Falle eines Hochwasserereignisses für diese Kombination aus HQ-Bereich und Nutzungsart eingeschätzt.

2) Die **Gefährdungsmatrix** wird für jede Gemeinde gesondert erstellt. Hierfür wird die betroffene Fläche in die einzelnen Nutzungsarten und HQ-Bereiche differenziert und der prozentuelle Anteil jeder Kombination an der Gesamtfläche eingetragen. Die Summe der Gefährdungsmatrix ergibt daher immer eins. Die Gefährdungsmatrix wird separat für die bereits heute betroffene Fläche als auch für die zu erwartende zukünftige Bebauungsfläche erstellt. Beispielhaft wird in Abbildung 49 die Gefährdungsmatrix für die bereits betroffenen Gebäudeflächen in der Gemeinde Regau dargestellt.

Gefährdungs- matrix	HQ 30	HQ 100	HQ 300
Industrie	0.11	0.22	0.37
Wohnen	0.02	0.10	0.02
Sonstiges	0.04	0.1	0.02

Abbildung 49: Gefährdungsmatrix beispielhaft für die Gemeinde Regau dargestellt. Jede Zahl innerhalb der Matrix stellt den relativen Anteil einer HQ-Bereich/Nutzungsart – Kombination an der Gesamtbetroffenheit dar. Sie weisen in diesem Beispiel 11 % (0.11) der Bebauung die Nutzung „Industrie“ auf und befinden sich in der HQ30-Überflutungsfläche.

3) Die **Maßnahmenmatrix** wird für jedes Maßnahmenbündel und getrennt für bereits bestehende und zukünftige Bebauung erstellt. Die Maßnahmenmatrix gibt die potentielle Eignung jeder einzelnen Maßnahme zur Reduktion des Schadenspotenzials bzw. zur Verhinderung der Entstehung neuen Schadenspotenzials in Abhängigkeit der betroffenen Nutzungsart und HQ-Bereiche wider. Beispiel: „Betriebe im HQ30 Bereich“ ist ein dominanter Faktor des Schadenspotenzials in einer Gemeinde, somit erscheint das Maßnahmenbündel „Betriebsvorschriften erstellen“ (M8) hier besonders sinnvoll. Abbildung 50 zeigt die Maßnahmenmatrix für M8. Es ist zu sehen, dass dieses Maßnahmenbündel sich ausschließlich auf das Schadenspotenzial in der Nutzungskategorie „Industrie“ im HQ30 und HQ100 Bereich auswirkt. Für alle anderen Kombinationen aus Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich entsteht durch die Maßnahme keine Reduktion des Schadenspotenzials.

Diese Maßnahme ist daher nur sinnvoll, wenn große Teile der Betroffenheit in einer Gemeinde durch Industriegebäude entstehen. Ebenso wurde für die Wirkung bautechnischer Maßnahmen berücksichtigt, ob 50 cm im Restrisikogebiet einer Gemeinde ausreichend und somit bei einem HQ300 wirksam sind. Ist das nicht der Fall, wurde die Maßnahmenmatrix für bautechnische Maßnahmen in einer Gemeinde adaptiert und die Wirkung reduziert.

Maßnahmenmatrix	HQ 30	HQ 100	HQ 300
Industrie	1	1	0
Wohnen	0	0	0
Sonstiges	0	0	0

Abbildung 50: Beispiel einer Maßnahmenmatrix für das Maßnahmenbündel M8 für die bereits bestehende Bebauung. 1 bedeutet in diesem Fall, dass 100 % des in dieser Kategorie auftretenden Schadenspotenzials verhindert werden können. 0 bedeutet, dass diese Maßnahme keinen Einfluss auf diese Kategorie hat.

Um alle diese Informationen zu einem Wert zusammenzufassen, werden die drei Matrizen zunächst elementweise multipliziert und anschließend die Summe der so neuentstandenen Matrix (nach der elementweisen Multiplikation) gebildet. Dieser Vorgang wird getrennt voneinander für die bereits bestehende Bebauung und die zu erwartende zukünftige Bebauung (siehe AP5) durchgeführt. Die beiden Ergebnisse werden zuletzt zu einem Wert zusammengefasst wobei die Gewichtung der Teilergebnisse sich aus dem relativen Anteil der bereits vorhandenen/zukünftigen Bebauung ergibt. Ist beispielsweise mit einer geringen Zunahme der Exposition (Bebauung) zu rechnen, wird dem Ergebnis aus der Analyse der bestehenden Bebauung deutlich mehr Gewicht zugeteilt als dem Ergebnis aus der Analyse der zu erwartenden zukünftigen Bebauung.

Aufbauend auf der beschriebenen Methodik wurde die Eignung der einzelnen Maßnahmenbündel für alle Projektgemeinden analysiert. Je höher der Wert für eine Maßnahme, desto höher wird ihre Wirksamkeit eingeschätzt. Dabei ist jedoch wichtig zu erwähnen, dass die Absolutwerte von verschiedenen Gemeinden nicht miteinander verglichen werden können. Eine Priorisierung von Gemeinden aufgrund höherer Werte bei der Maßnahmenwirksamkeit ist aufgrund der vorliegenden Analyse nicht zulässig. Die Zahlen für die Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit können nur innerhalb einer Gemeinde zur Identifikation von geeigneten Maßnahmen herangezogen werden, wobei höhere Werte einer besseren Eignung entsprechen. Für eine gemeindeübergreifende vergleichende Bewertung müssen die betroffenen Flächenanteile der Gemeinden zur gesamten betroffenen Fläche gewichtet werden.

6.2.2 Ergebnisse

Wie in Abbildung 51 zu sehen ist, ist Maßnahmenbündel M7 „Pflege, Instandhaltung und Betrieb von Schutzanlagen“ überall dort sinnvoll wo bereits eine HW-Schutzanlage existiert. In allen Gemeinden wo ein solcher Schutz nicht bereits besteht, ist M7 naturgemäß wirkungslos. In der Gemeinde Naarn im Machlande besteht beispielsweise ein linearer

Hochwasserschutz – in dieser Gemeinde hat M7 daher die höchste Priorität. In der Gemeinde Langenstein hat das Maßnahmenbündel M4 „Schutzwasserbau“ die höchste Bewertung. Diese Bewertung erscheint sinnvoll, da in dieser Gemeinde zurzeit eine Hochwasserschutzanlage in Planung ist, diese jedoch in den vorhandenen Daten noch nicht berücksichtigt ist. In der Gemeinde Grieskirchen hingegen erscheint aufgrund des hohen Anteils an Industriegebiet in der betroffenen Fläche M8 („Betriebsvorschriften erstellen“) bei der Reduktion des Schadenspotenzials besonders zielführend. Wie exemplarisch anhand der hier erwähnten Beispiele gezeigt, kann mithilfe der Informationen aus dieser Analyse eine Abschätzung der Maßnahmenwirksamkeit durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Maßnahmenbewertung für alle im Projekt bearbeiteten Gemeinden sind aus Abbildung 51 ersichtlich.

	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09 unter 12h	M09 über 12h	M10
Alkoven	0.03	0.42	0.65	0.68	0.46	0.96	0.00	0.00	0.19	0.56	0.00
Aschach an der Donau	0.06	0.81	1.27	1.54	0.84	1.54	0.00	1.00	0.35	1.05	0.00
Asten	0.04	0.17	0.20	0.22	0.06	0.34	0.00	0.00	0.14	0.41	0.01
Attnang-Puchheim	0.04	0.81	1.23	3.19	0.54	1.05	0.00	2.42	0.38	1.15	0.00
Bad Goisern am Hallstaettersee	0.00	0.47	0.72	0.84	0.56	1.22	0.00	0.22	0.22	0.65	0.00
Bad Ischl	0.00	0.71	1.13	1.68	0.73	1.42	0.00	0.81	0.29	0.86	0.00
Bad Schallerbach	0.22	0.35	0.53	1.08	0.48	0.90	0.00	0.04	0.16	0.48	0.01
Baumgartenberg	0.00	0.14	0.15	0.09	0.00	0.13	2.33	0.00	0.12	0.36	0.04
Eferding	0.13	0.20	0.27	0.26	0.27	0.74	0.00	0.01	0.13	0.40	0.04
Enns	0.92	0.58	0.86	1.98	0.23	0.39	0.00	1.66	0.31	0.93	0.01
Feldkirchen an der Donau	0.01	0.42	0.66	0.86	0.39	0.81	0.00	0.17	0.19	0.57	0.00
Fraham	0.14	0.53	0.82	0.88	0.35	0.57	0.00	0.41	0.24	0.72	0.01
Goldwoerth	0.23	0.63	1.02	0.99	0.85	1.36	0.00	0.33	0.23	0.69	0.00
Grein	0.00	0.56	0.86	1.66	0.24	0.67	3.19	1.37	0.27	0.81	0.00
Grieskirchen	0.02	1.70	2.80	3.16	0.49	0.89	0.00	4.83	0.60	1.79	0.00
Hartkirchen	0.00	0.38	0.59	0.77	0.32	0.76	0.00	0.00	0.17	0.50	0.00
Helpfau-Uttendorf	0.15	0.56	0.89	1.10	0.73	1.41	0.00	0.38	0.23	0.69	0.01
Hinzenbach	0.10	0.34	0.49	0.64	0.02	0.09	0.00	0.38	0.20	0.60	0.00
Langenstein	0.00	0.74	1.17	1.97	0.76	1.48	0.00	1.03	0.30	0.90	0.00
Linz	0.09	0.45	0.64	1.02	0.25	0.52	1.31	0.81	0.26	0.79	0.02
Mauthausen	0.01	0.15	0.16	0.03	0.03	0.30	0.05	0.00	0.14	0.41	0.01
Mitterkirchen im Machland	0.00	0.11	0.12	0.02	0.00	0.31	2.13	0.00	0.10	0.30	0.00
Naarn im Machlande	0.00	0.12	0.12	0.00	0.00	0.29	3.06	0.00	0.12	0.36	0.02
Obertraun	0.00	0.63	1.02	1.27	0.84	1.52	0.00	0.15	0.24	0.71	0.00

	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09 unter 12h	M09 über 12h	M10
Ottensheim	0.29	0.85	1.39	1.81	1.07	1.81	0.00	0.91	0.31	0.92	0.01
Pupping	0.06	0.40	0.62	0.80	0.30	0.62	0.00	0.32	0.18	0.53	0.01
Regau	0.39	0.42	0.64	1.33	0.49	0.91	0.00	0.65	0.21	0.62	0.01
Saxen	0.00	0.52	0.83	1.24	0.24	0.54	2.17	0.85	0.22	0.65	0.00
Schaerding	0.00	0.79	1.26	2.06	0.70	1.37	0.00	1.36	0.32	0.97	0.00
Schluesslberg	0.00	0.74	1.16	2.42	0.96	1.75	0.00	1.02	0.31	0.94	0.00
St. Florian am Inn	0.01	0.14	0.15	0.04	0.01	0.21	0.00	0.01	0.13	0.40	0.00
St. Georgen an der Gusen	0.05	0.51	0.80	0.81	0.84	1.59	0.00	0.00	0.22	0.65	0.01
St. Georgen bei Grieskirchen	0.32	0.59	0.92	1.85	1.10	1.74	0.00	0.50	0.25	0.76	0.02
St. Nikola an der Donau	0.00	0.81	1.33	1.55	1.30	2.32	0.00	0.36	0.30	0.90	0.00
Steyregg	0.01	0.32	0.42	0.32	0.11	0.35	0.00	0.19	0.22	0.67	0.00
Voecklabruck	0.12	0.66	0.99	2.88	0.32	0.68	0.00	2.07	0.34	1.01	0.00
Walding	0.05	0.48	0.77	0.90	0.40	0.77	0.00	0.18	0.19	0.58	0.02
Wallern an der Trattnach	0.00	0.76	1.15	2.89	0.25	0.58	0.00	2.61	0.37	1.10	0.00
Wilhering	0.30	0.40	0.63	1.21	0.53	0.65	0.00	0.28	0.17	0.51	0.00

Abbildung 51: Überblick über die Eignung der einzelnen Maßnahmenbündel aufbauend auf der oben beschriebenen Methodik zur Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit.

6.3 Entwicklungsprognose – Hochwasserschutzanlagen

Die Errichtung von Hochwasserschutzanlagen wie Hochwasserrückhaltebecken und Hochwasserdämme sind ein zentrales Element des Schutzes von Gebäuden vor den negativen Auswirkungen der Überflutung auf den Menschen. Sind Modellierungen des Bestandes und des Projektes vorhanden, kann vorab eine grobe Abschätzung der Wirksamkeit der Hochwasserschutzanlagen geliefert werden. Diese Methodik wurde im Zuge des Projektes auf Gemeinden an der Trattnach und die St. Georgener Bucht angewandt.

6.3.1 Entwicklungsprognose an der Trattnach

An der Trattnach wurden in den letzten Jahren drei große Hochwasserrückhaltebecken errichtet um die Gemeinden vor einem 100jährigen Hochwasserereignis zu schützen. In den zur Entwicklungsanalyse (Kapitel 4) verwendeten Überflutungsflächen ist jedoch lediglich der Leitenspeicher enthalten, die kürzlich fertiggestellten Hochwasserrückhaltebecken Innersee und Stillbachspeicher sind hier noch nicht berücksichtigt. Da diese im Jahre 2014 noch nicht in vollem Umfang wirksam waren, kann aus Sicht des Jahres 2014 eine Entwicklungsprognose nach Erreichung der vollen Wirksamkeit der RHB erstellt werden – Fertigstellung des letzten RHB Innersee im Herbst 2015.

In Tabelle 17: ist das Schadenspotenzial der Gemeinden

- Bad Schallerbach
- Grieskirchen
- Schlüßlberg
- St. Georgen bei Grieskirchen
- Wallern an der Trattnach

an der Trattnach im Jahre 2014 und die Schadenspotenzialprognose für den Zeitpunkt nach Fertigstellung der Hochwasserrückhaltebecken zusammengefasst. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Fertigstellung der beiden Rückhaltebecken Innersee und Stillbachspeicher eine wesentliche Verminderung des Schadenspotenzials im Bereich der Trattnach prognostiziert werden kann. Die prognostizierte Senkung des Schadenspotenzials bei HQ30 und HQ100 liegt im Bereich von 95% des Schadenspotenzials 2014.

Tabelle 17: Schadenspotenzial an der Trattnach – 2014 und Prognose

	BUWAL - 2014	BUWAL - Prognose	Änderung des Schadenspotenzials - Prognose	Änderung des Schadenspotenzials - Prognose
	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[Mio. €]
HQ30	37,1	1,6	-95,8	-35,5
HQ100	79,0	3,5	-95,6	-75,6
HQ300	103,5	103,5	0,0	0,0

In Abbildung 52, Abbildung 53 und Abbildung 54 sind die in der Tabelle 17: zusammengefassten Ergebnisse grafisch aufbereitet.

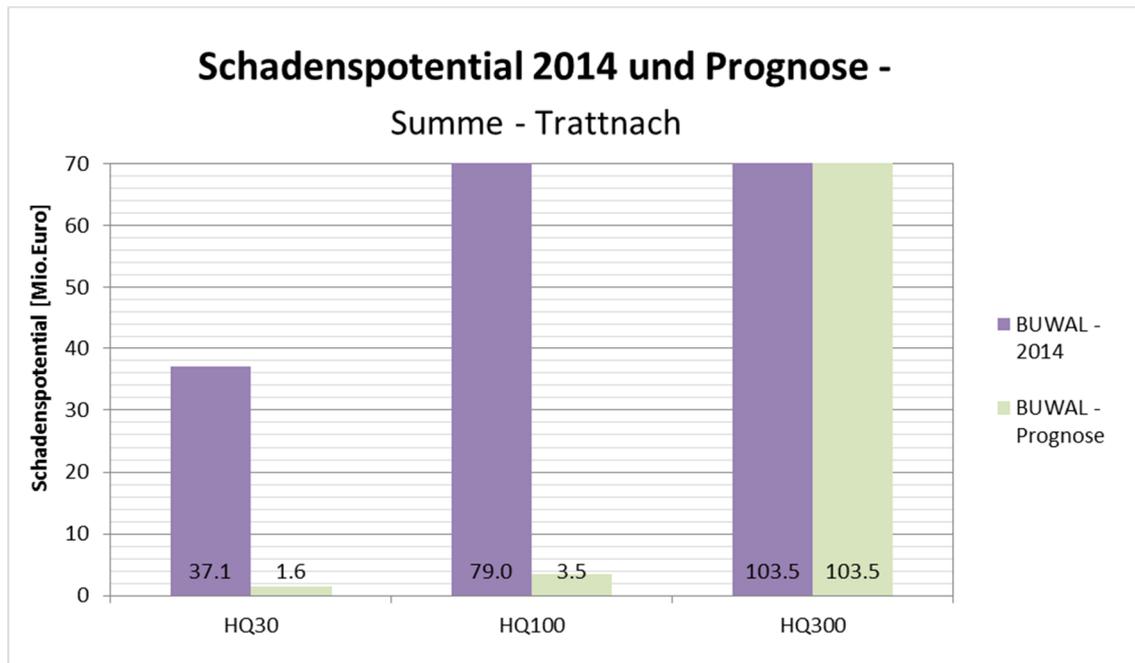


Abbildung 52: Schadenspotenzial in Mio. Euro an der Trattnach – 2014 und Prognose

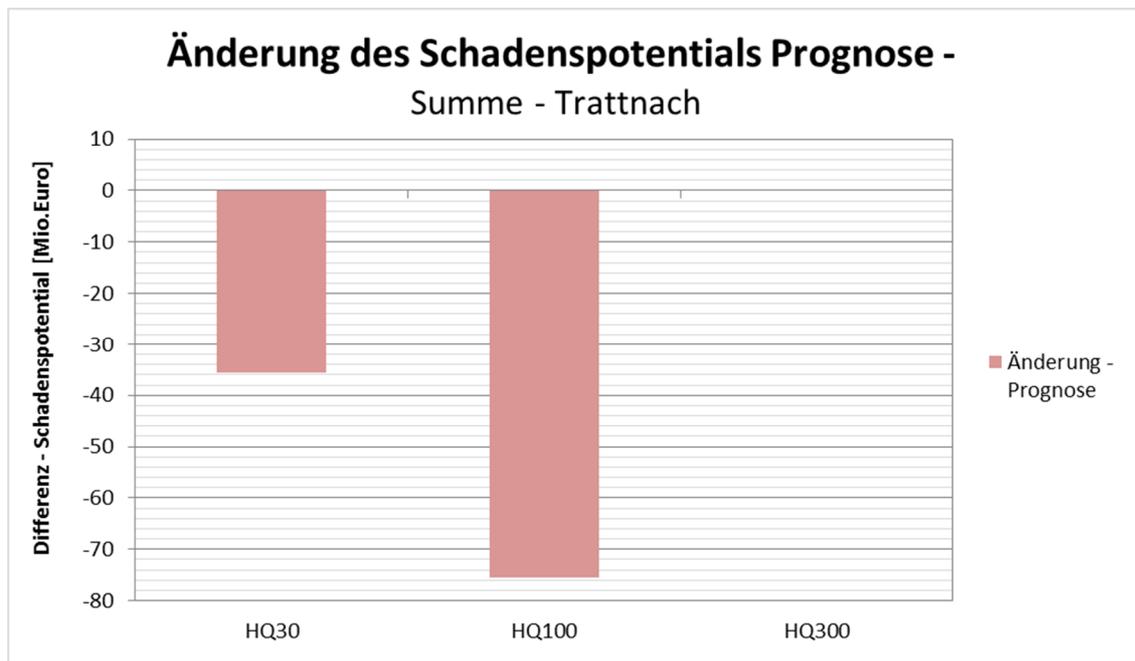


Abbildung 53: Änderung des Schadenspotenzials an der Trattnach - Prognose

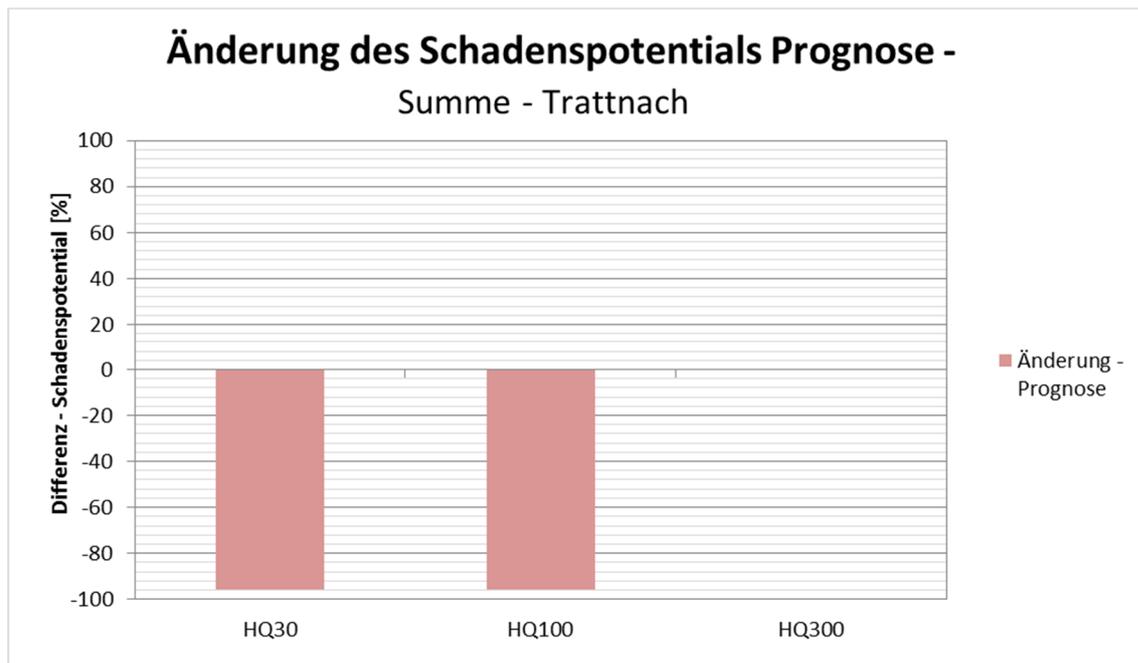


Abbildung 54: Relative Änderung des Schadenspotenzials an der Trattnach - Prognose

6.3.2 Entwicklungsprognose St. Georgener Bucht

Ursprünglich befand sich im Bereich der St. Georgener Bucht ein weites Überschwemmungsgebiet der Donau. Diese durchfloss das Gebiet in mehreren Seitenarmen auf einer Breite von bis zu 2,5 km. Die Burgruine Spielberg – vormals Schloß Spielberg – war vor der Donauregulierung im 19. Jahrhundert und dem Kraftwerkbau „Abwinden“ ein bedeutendes Wasserschloss auf einer Insel der Donau. Heute liegt die Ruine etwa 700 m vom Donauufer entfernt, ein Indikator für die umfassende Gestaltung der Flusslandschaft durch den Menschen.

In Abbildung 55 ist eine historische Karte der St. Georgener Bucht dargestellt. Das vormals weit verzweigte Flusssystem ist nach der Donauregulierung einem relativ schmalen Stromstrich gewichen.



Abbildung 55: Historische Karte der St. Georgener Bucht im 18. Jahrhundert (Mapire.eu)

Derzeit werden in der St. Georgener Bucht umfassende Hochwasserschutzanlagen in den Orten Abwinden, Langenstein, Gusendorf und im südlichen St. Georgen errichtet. Diese sollen die angespannte Hochwassersituation verbessern – vor allem das Hochwasser 2002 verursachte erhebliche Schäden. Die bereits geplanten bzw. umgesetzten Maßnahmen teilen sich in vier Baulose auf: Langenstein, Gusendorf, St. Georgen und Abwinden. Die Baulose Langenstein und St. Georgen befinden sich in Bau bzw. kurz vor ihrer Fertigstellung, die Baulose Gusendorf und Abwinden sollen daraufhin ebenfalls bis zum Jahre 2018 fertiggestellt werden (Land Oberösterreich, 2016).

Im Zuge der Entwicklungsprognose konnten die beiden Gemeinden

- Langenstein mit Gusendorf und
- St. Georgen an der Gusen

analysiert werden. Für die Gemeinde Luftenberg existiert kein digitaler Flächenwidmungsplan, daher ist die Erfassung des Schadenspotenzials für diese Gemeinde derzeit nicht möglich.

In Tabelle 18: ist das Schadenspotenzial 2014 bzw. in der Prognose für die Zeit nach Errichtung des Hochwasserschutzes angegeben. Durch die Errichtung der Anlage kann eine Senkung des Schadenspotenzials von ca. 80% erreicht werden.

Tabelle 18: Schadenspotenzial St. Georgener Bucht – 2014 und Prognose

	BUWAL - 2014	BUWAL - Prognose	Änderung des Schadenspotenzials - Prognose	Änderung des Schadenspotenzials - Prognose
	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[Mio. €]
HQ30	10.1	2.3	-77.2	-7.8
HQ100	17.8	2.6	-85.3	-15.2
HQ300	26.2	26.2	0.0	0.0

In der nachfolgenden Abbildung 56 bis Abbildung 58 ist die Prognose der Entwicklung des Schadenspotenzials in der St. Georgener Bucht (ohne Luftenberg) nach Errichtung der HWS-Anlage dargestellt. Ebenso wie im Machland ist auch hier die Beobachtung der Entwicklung des Restrisikogebietes von großer Bedeutung.

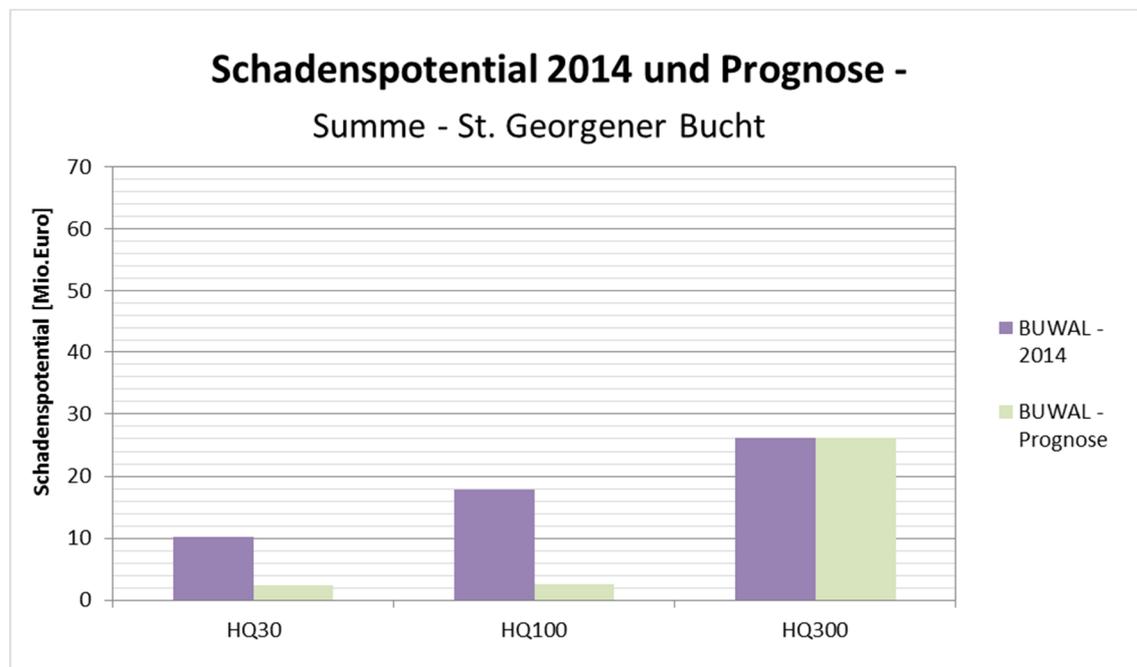


Abbildung 56: Schadenspotenzial in Mio. Euro St. Georgener Bucht – 2014 und Prognose

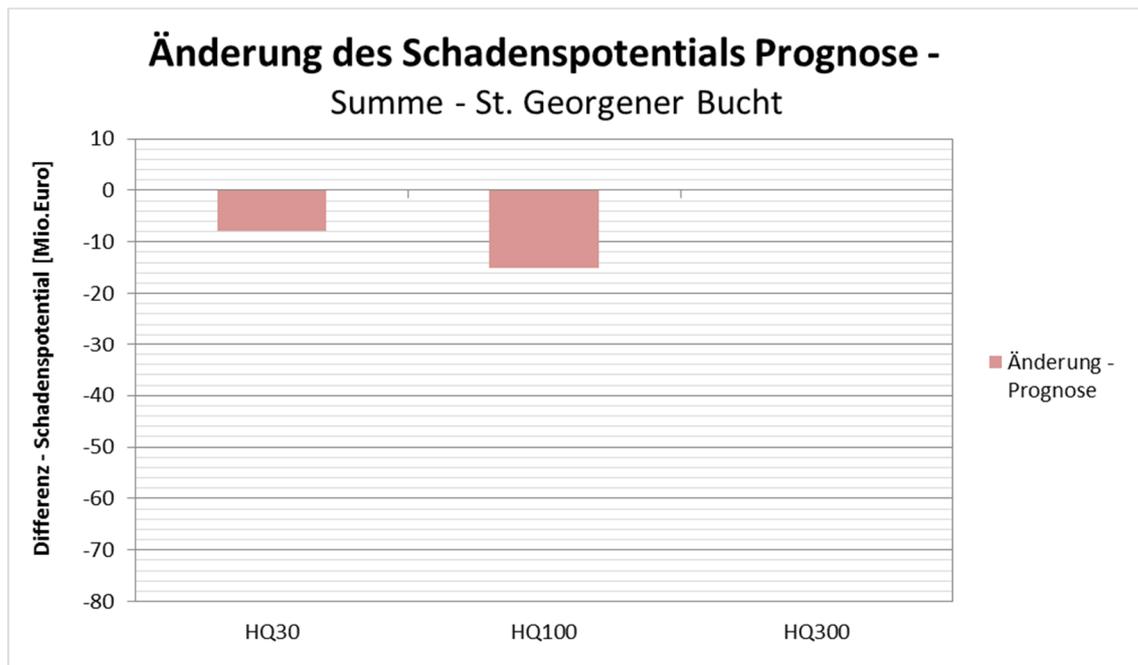


Abbildung 57: Änderung des Schadenspotentials St. Georgener Bucht - Prognose

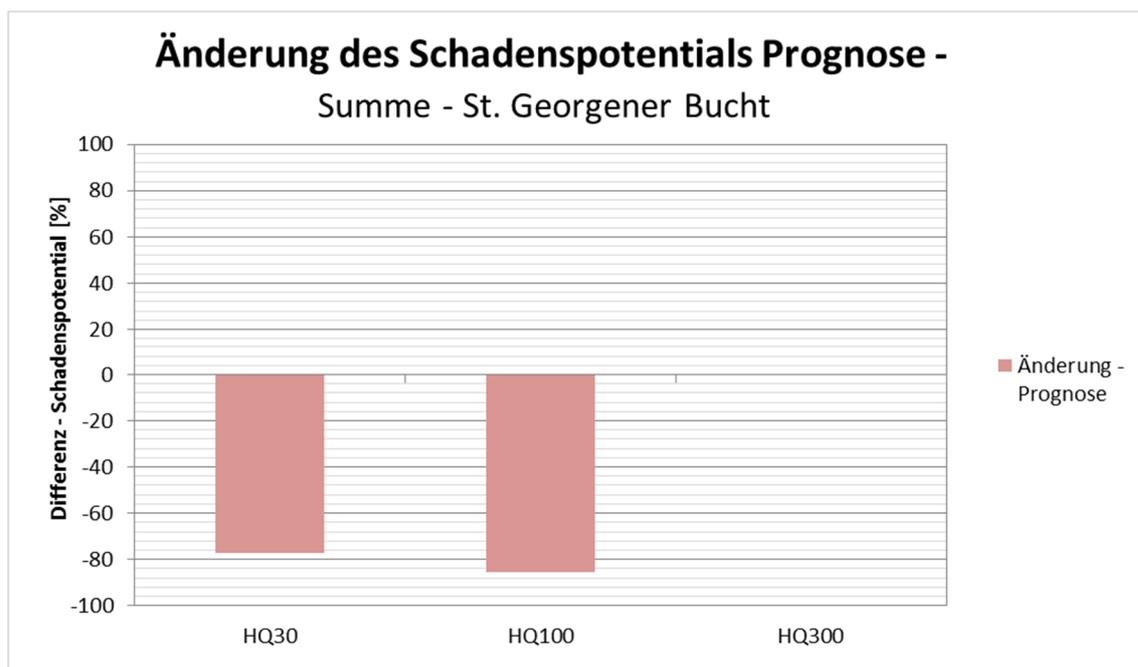


Abbildung 58: Relative Änderung des Schadenspotentials St. Georgener Bucht - Prognose

6.3.3 Entwicklungsprognose Obertraun

Wie in Kapitel 4.1.3 erläutert, wird in Obertraun ein umfassender Hochwasserschutz errichtet. Auf Basis der Modellierungen zum Projekt kann eine Prognose der Entwicklung des Schadenspotentials bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis abgegeben werden.

Die Abbildung 59 zeigt Überschwemmungen in Obertraun beim Hochwasser im Juni 2013. Im Vordergrund ist das „Dormio Resort Obertraun“ ersichtlich.



Abbildung 59: Überschwemmungen in Obertraun – Juni 2013

In der Abbildung 60 ist das Schadenspotenzial 2014 und das prognostizierte Schadenspotenzial nach Errichtung der Hochwasserschutzanlagen dargestellt. Der prognostizierte Wert entspricht mit € 3,3 Mio. etwa 60 % des Schadenspotenzials in Obertraun 2010.

In Abbildung 61 und Abbildung 62 ist jeweils die relative und absolute Änderung des Schadenspotenzials zum Zeitpunkt 2014 und der Prognose dargestellt. Die Errichtung der Hochwasserschutzmaßnahmen erreicht eine relative Abminderung des Schadenspotenzials von ca. 60%.

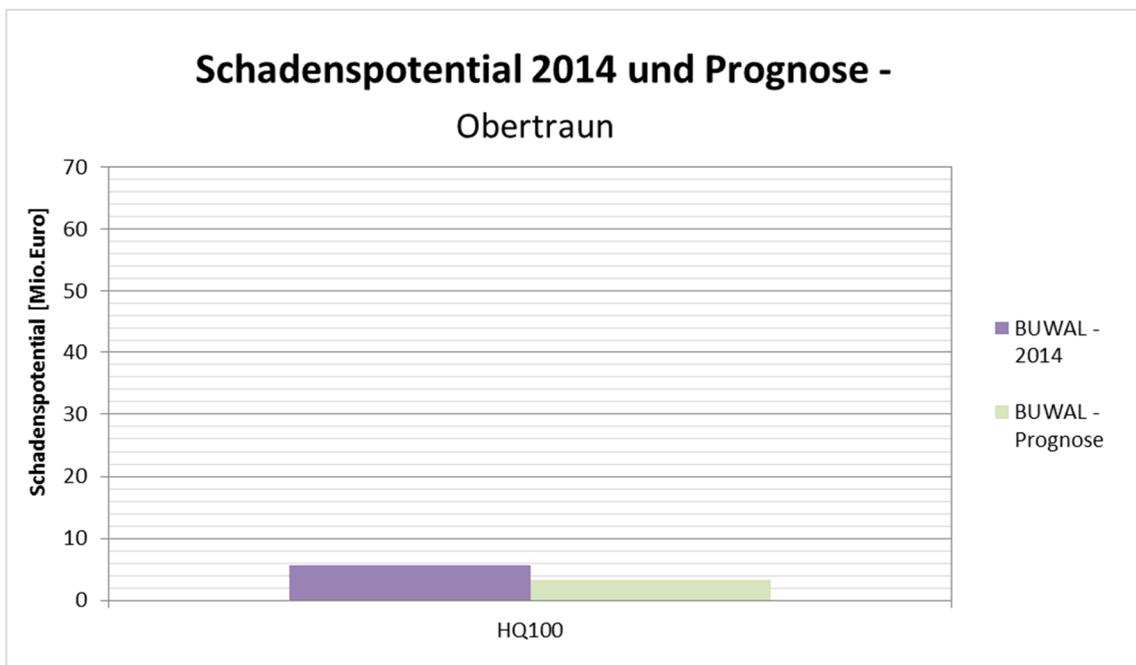


Abbildung 60: Schadenspotenzial in Mio. Euro Obertraun – 2014 und Prognose

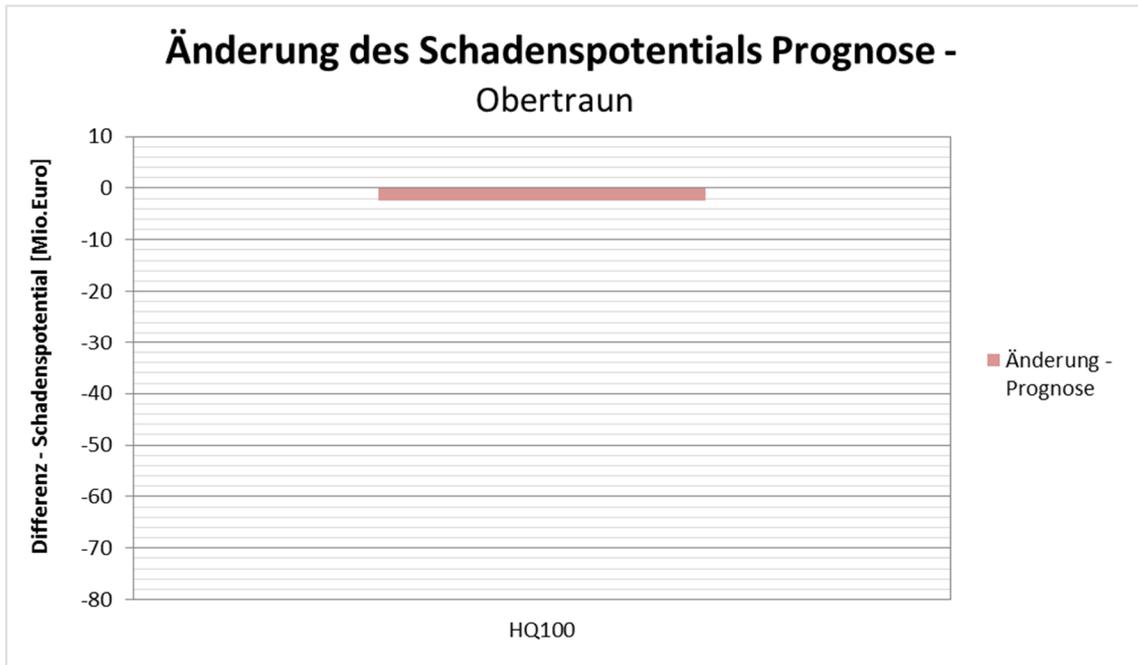


Abbildung 61: Änderung des Schadenspotenzials Obertraun - Prognose

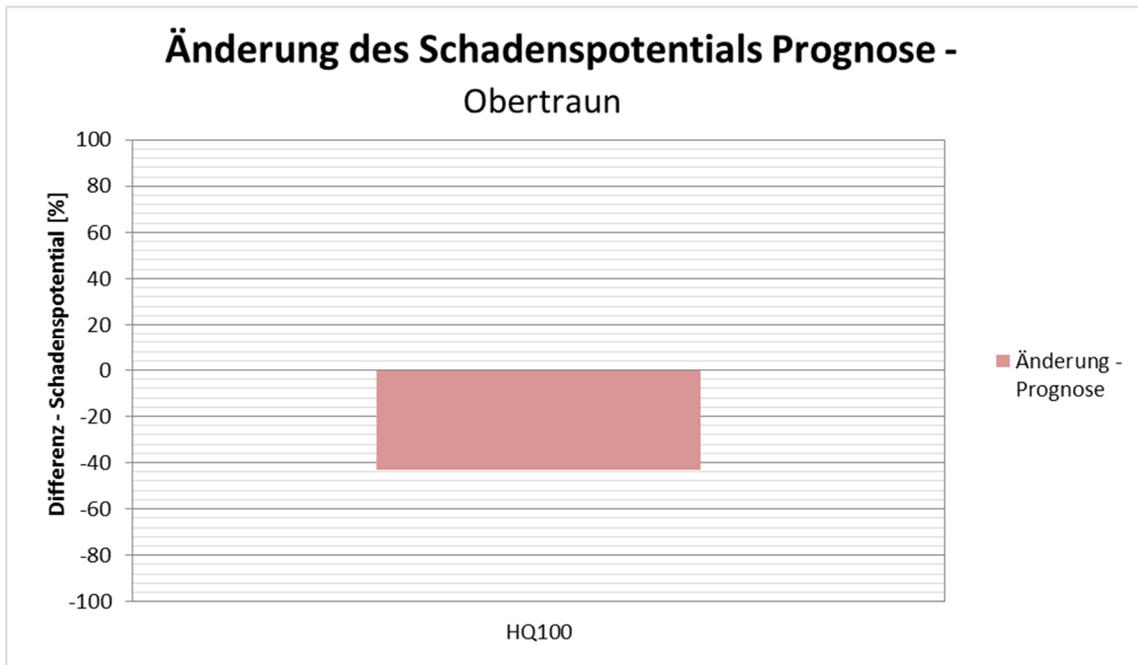


Abbildung 62: Relative Änderung des Schadenspotenzials Obertraun - Prognose

6.4 Entwicklungsprognose des Schadenspotentials

Werden sämtliche gewonnenen Informationen zusammengeführt und analysiert, kann für ein Gebiet eine Entwicklungsprognose des Schadenspotentials bis zu einem in der Zukunft liegenden Zeitpunkt geliefert werden. Die benötigten Informationen lauten:

- Prognose der zukünftigen Bevölkerungsentwicklung in einer Gemeinde
- Möglicher zukünftiger Überflutungsdatensatz – Gegenwärtig in Bau befindliche oder geplante Hochwasserschutzmaßnahmen sollten hier einfließen
- Unbebautes Bauland innerhalb der Überflutungsflächen HQ30, HQ100 und HQ300
- Prognose der Bebauung des unbebauten Baulandes auf Basis der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung

Im gegenständlichen Projekt konnte für alle analysierten 39 Gemeinden eine Entwicklungsprognose des Schadenspotentials erstellt werden. Dabei wurde die prognostizierte absolute Zunahme des Schadenspotenzials bis 2030 auf Basis der oben genannten Informationen abgeschätzt.

In Abbildung 63, Abbildung 64 und Abbildung 65 ist jeweils die prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der drei Überflutungsflächen HQ30, HQ100 und HQ300 grafisch aufbereitet. Aktuelle in Bau befindliche bzw. geplante Hochwasserschutzanlagen sind hier nicht berücksichtigt, die Prognose bezieht sich auf die Überflutungsflächen des Bundesdatensatzes.

Detaillierte Analysen der prognostizierten Zunahme des Schadenspotentials unter Verwendung eines Überflutungsdatensatzes, der derzeit in Bau bzw. in Planung befindliche Hochwasserschutzmaßnahmen berücksichtigt, finden sich im Anhang.

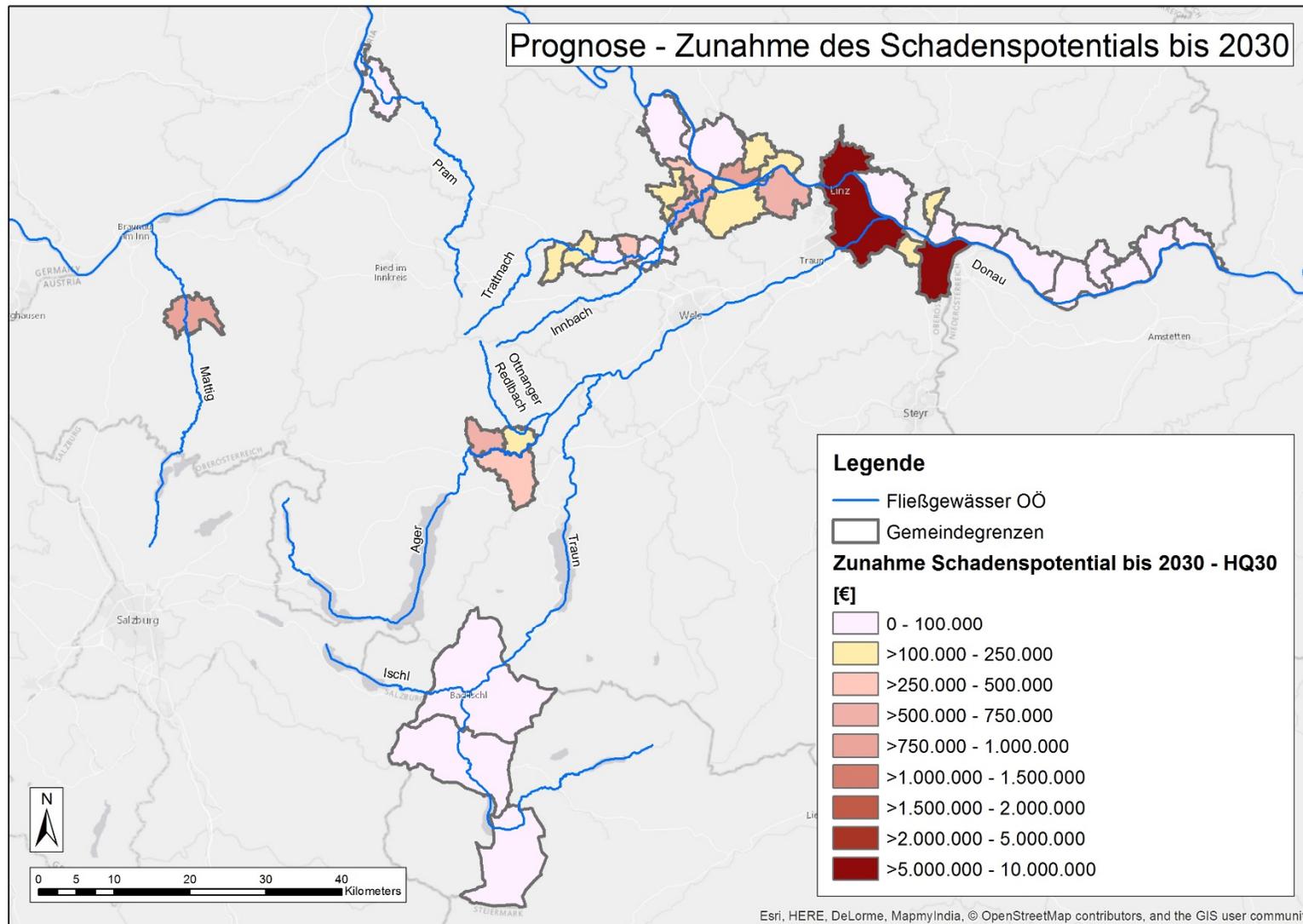


Abbildung 63 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ30-Überflutungsfläche

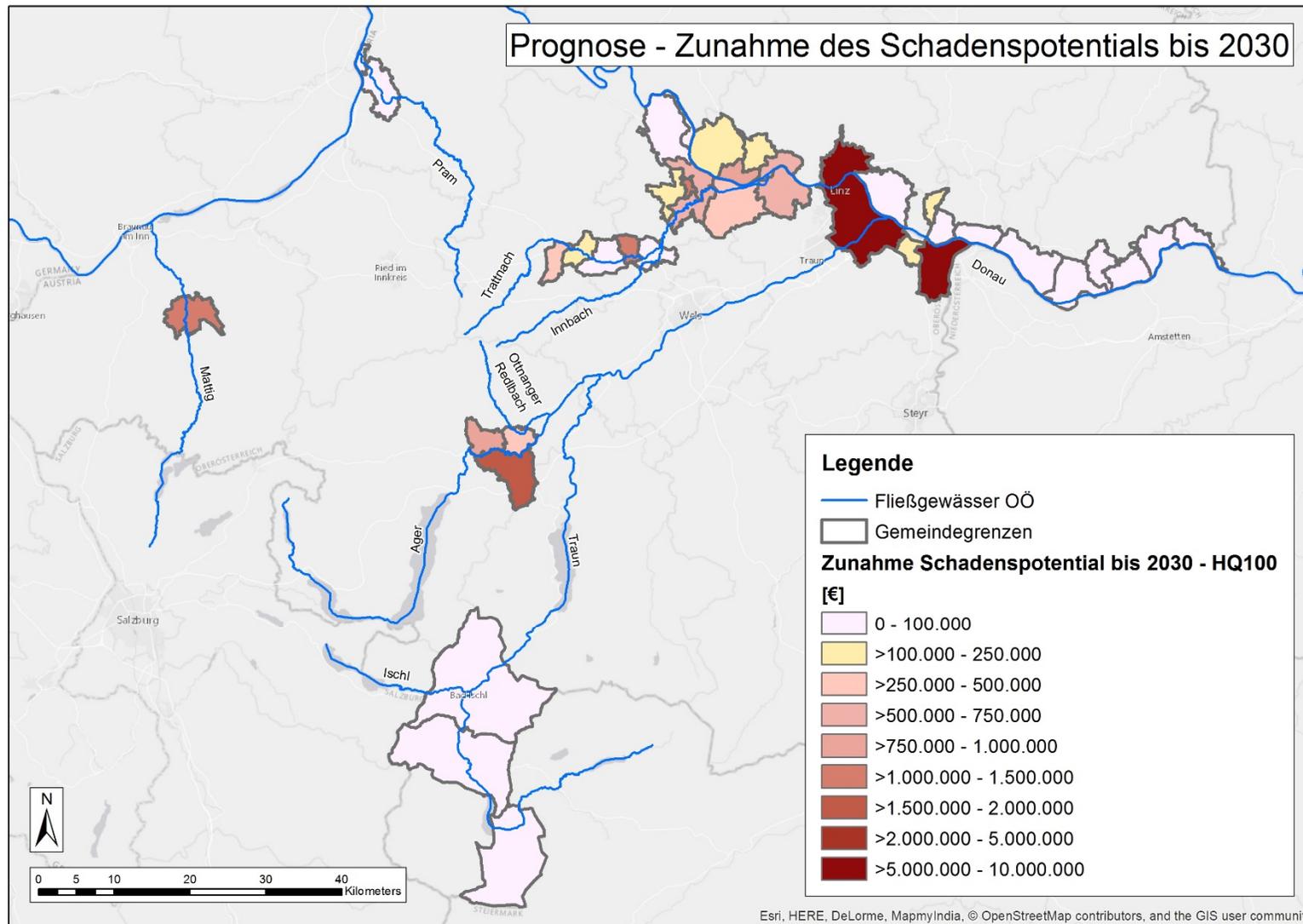


Abbildung 64 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ100-Überflutungsfläche

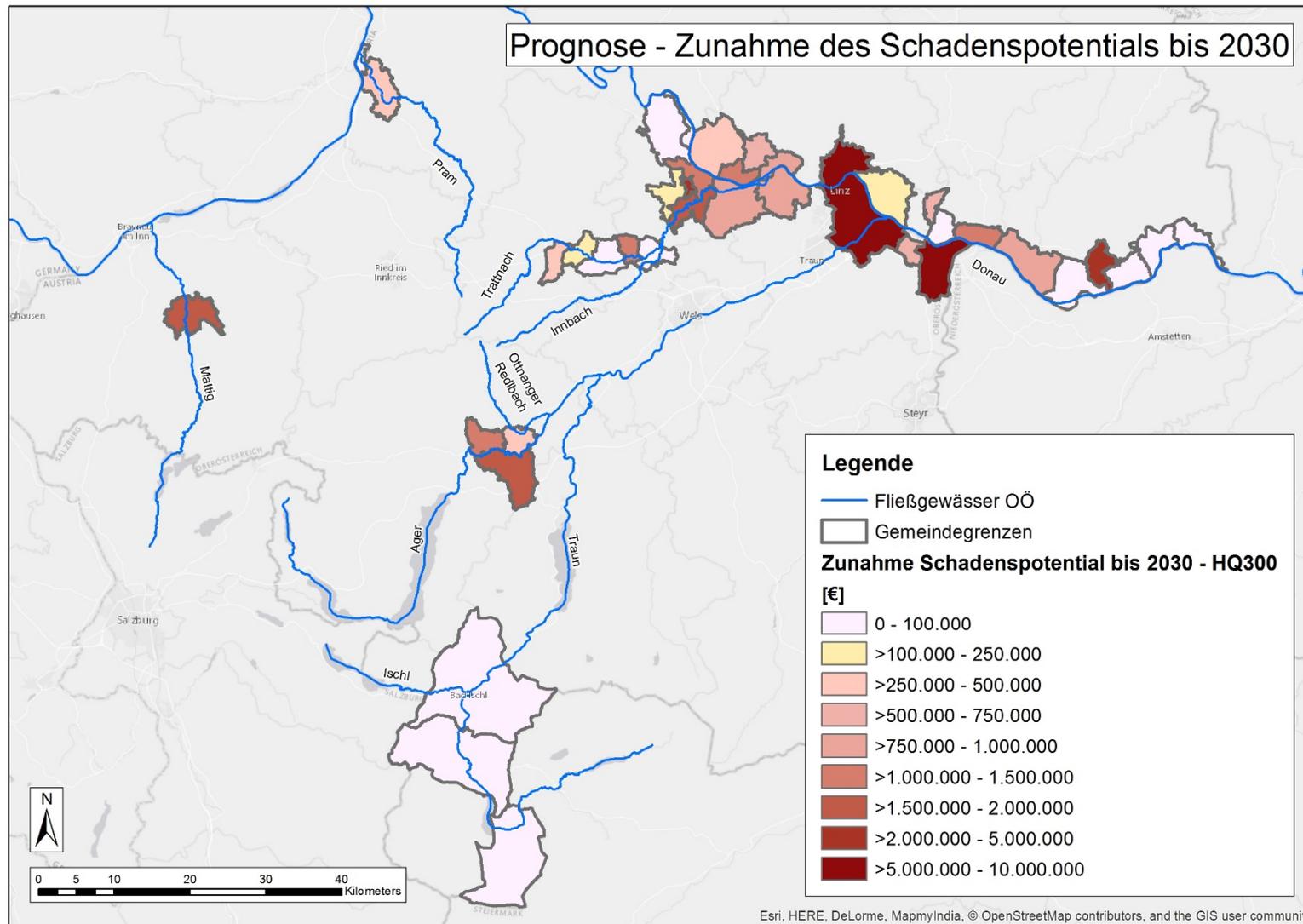


Abbildung 65 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ300-Überflutungsfläche

7 Fazit

In gegenständlichem Projekt „Hochwasserschadenspotenzial – Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ konnten insgesamt sechs Arbeitspakete fertiggestellt werden. Diese umfassen:

AP1 – Oberösterreichweit einheitliche Schadensbewertung

AP2 – Restrisiko – Wirkung der Vorgaben § 47 Oö. BauTG 2013

AP3 – Gebäudeerkennung

AP4 – Entwicklungsanalyse

AP5 – Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung

AP6 – Entwicklungsprognose

Im ersten Arbeitspaket konnten für Oberösterreich Daten für eine **einheitliche Schadensbewertung** ermittelt werden. Basis dafür bildeten die Einheitsschäden nach BUWAL, welche für Widmungen des Flächenwidmungsplanes übernommen oder abgeleitet werden konnten. Waren die Einheitsschäden aus BUWAL nicht direkt oder indirekt auf eine Nutzungskategorie anzuwenden, wurde für diese Widmung auf Basis einer umfassenden Literaturrecherche eine Experteneinschätzung des Einheitsschadens erstellt. Abschließend wurden die Einheitsschäden nach der Auswertung des Schadenspotenzials in 39 Gemeinden auf ihre Relevanz überprüft und kategorisiert. Im zweiten Teil des ersten Arbeitspakets konnte für Gebäude, bei denen ausschließlich die Kellergeschoße vom Hochwasser betroffen sind, ein reduzierter Einheitsschaden angegeben werden. Diese beziehen sich auf hochwasserangepasste Nutzung bzw. Bauweise der Keller. Die Erkenntnisse der **Pauschalschäden für Keller** werden für Neubauten hinter Hochwasserschutzanlagen nach Vorgaben des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 maßgeblich.

Die **Wirksamkeit der Vorgaben § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013** konnte in Arbeitspaket 2 festgestellt werden. Die gesetzlichen Bestimmungen schreiben vor, dass die Fußbodenoberkante des untersten, zu Wohnzwecken genutzten, Gebäudegeschosses mindestens 50 cm über der Wasserspiegellage des hundertjährigen Hochwassers (HQ100) vor Errichtung der Schutzmaßnahme zu liegen kommt. Um die Wirksamkeit der Vorgaben zu überprüfen, werden die Wasserspiegellagen HQ100 und HQ300 in ihrer Höhenlage miteinander verglichen. Dabei wurde darauf geachtet, dass die analysierten Einzugsgebiete unterschiedliche Charakteristika aufweisen. Ist die Höhendifferenz zwischen HQ100 und HQ300 geringer als 50 cm sind die Vorgaben des § 47 Bautechnikgesetzes voll wirksam, sind sie höher haben die Vorgaben keine oder kaum Wirksamkeit. Für viele, vor allem kleiner Einzugsgebiete, konnte eine gute Wirksamkeit ermittelt werden, hier reichen die 50 cm meist aus, um bei HQ300 schadensmindernd zu wirken. An größeren Flüssen, und hier vor allem im Bereich enger Tallandschaften oder Engstellen nach Beckenlagen, sind wesentlich größere Höhenunterschiede als 50 cm zu beobachten – bis zu 1,50 m in Schärding am Inn.

Die **Gebäudeerkennung** konnte erfolgreich für alle Gebiete zu zwei Zeitpunkten durchgeführt werden. Damit ist es möglich eine zeitlich referenzierte Aussage über den Gebäudebestand in

Überflutungsgebieten vorzunehmen. Die Gebäudeerkennung ist zentrales Element dieses Projektes und liefert die Basis für die weiteren Arbeitspakete. Eine weitreichende Automatisierung der Methodik konnte durchgeführt werden um diese auch für eine gesamtösterreichische Analyse zu verwenden.

Auf Basis der Erkenntnisse aus den Arbeitspaketen 1 und 3 konnte in Arbeitspaket 4 eine umfassende **Entwicklungsanalyse** des Schadenspotenzials für 39 Gemeinden in 14 Risikogebieten (APSFR) erstellt werden. In diesem Zuge wurde dem in Arbeitspaket 3 erstellten Gebäudedatensatz eine Nutzung aus dem Flächenwidmungsplan Oö. zugewiesen. Für die einzelnen Gebäude konnte somit mittels der in Arbeitspaket 1 festgelegten Einheitsschäden ein Schadenspotenzial berechnet und gemeindeweise bzw. für ein APSFR-Gebiet summiert werden. Dieser Bearbeitungsschritt konnte für betroffene Gebäude in den Gefährdungsbereichen HQ30, HQ100 bzw. HQ300 für die Jahre 2010 und 2014 durchgeführt werden. Die Ergebnisse erlauben die Ausweisung eines absoluten Schadenspotenzials für ein Jahr – z.B. 2010 oder 2014 – oder die Darstellung der vergangenen Entwicklung des Schadenspotenzials (relativ oder absolut) über diesen Zeitraum. Damit können Gemeinden oder Gebiete mit **hoher Schadenspotenzialdynamik** ausgewiesen und eingehender analysiert werden. Im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 wurden in Oberösterreich Maßnahmen zum Hochwasserschutz umgesetzt. Diese **Hochwasserschutzmaßnahmen** wurden für das Machland (Machlanddamm) erfasst und das Schadenspotenzial vor und nach Umsetzung der Maßnahmen berechnet.

Während in AP4 die Entwicklung des Schadenspotenzials in der Vergangenheit analysiert wurde, wurde in AP5 und AP6 eine Prognose der zukünftigen Entwicklung der Bebauung und des Schadenspotenzials angestrebt. Zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Schadenspotenzials wurde eine Abschätzung der **zukünftigen Bebauung** aufgrund der Gefährdung des unbebauten Baulandes in einem Gemeindegebiet durchgeführt. Um den Anteil der zu erwartenden Bebauung abzuschätzen wurden eine **Bevölkerungsprognose** erstellt und der zu erwartende Flächenverbrauch aufgrund der Bebauungsdichte und dem Flächenverbrauch pro Einwohner abgeschätzt. Die daraus resultierende Zunahme der Bebauung im Überflutungsbiet wurde wiederum mit den in AP1 definierten Einheitsschäden multipliziert um eine Prognose über die zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials zu erhalten. Neben der zu erwartenden Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung im Überflutungsgebiet wurden derzeit geplante Hochwasserschutzmaßnahmen in Oberösterreich berücksichtigt. Dazu konnte ein Datensatz für Überflutungsflächen nach Umsetzung der in Zukunft geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen erstellt werden. Für jene Gemeinden, die direkt von den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen profitieren wurde eine **Entwicklungsprognose des Schadenspotenzials** vor und nach Umsetzung ohne Einbeziehung der Bebauungsentwicklung erstellt.

Zusätzlich wurde in Arbeitspaket 6 eine einheitliche **Methodik zur Identifikation geeigneter Maßnahmen** aus dem Maßnahmenkatalog des Hochwasserrisikomanagementplanes vorgestellt. Die Auswertung dreier Matrizen – Wertematrix, Gefährdungsmatrix und Maßnahmenmatrix – erlaubt dabei die Berechnung eines Wertes für die Eignung einer Maßnahme des HWRMP für ein bestimmtes Gebiet.

8 Ausblick und Empfehlungen

In diesem Kapitel wird ein Ausblick auf eine mögliche Weiterentwicklung im Projekt bzw. Empfehlungen für diese Weiterentwicklung geliefert. Der Ausblick bzw. die Empfehlungen stellen sich zusammengefasst wie folgt dar:

- Sicherung der Digitalen Katastralmappe (DKM) zu einem Fixzeitpunkt
- Erstellung homogener Überflutungsdatensätze zu Fixzeitpunkten
- Großflächige Ausweitung des Bearbeitungsgebietes

8.1 Sicherung der DKM und des Flächenwidmungsplanes

Die Digitale Katastralmappe und der Flächenwidmungsplan werden laufend aktualisiert, wobei im Wesentlichen neu errichtete Gebäude und neue Widmungen in die Datensätze eingepflegt werden. Eine Sicherung der beiden Datensätze zu einem fixen Zeitpunkt – z.B. jährlich – findet derzeit nicht statt, die DKM und der Flächenwidmungsplan entsprechen somit immer dem für das laufende Jahr aktualisierten Zustand (soweit auch in der DKM registriert). Für die Darstellung der Entwicklung des Schadenspotenzials (Entwicklungsanalyse) ist jedoch die DKM zu einem bestimmten Jahr von größter Wichtigkeit, um eine korrekte Abschätzung des Schadenspotenzials durchzuführen. Auch die zu einem bestimmten Zeitpunkt gültigen Widmungen des Flächenwidmungsplanes sind für die Erstellung der Nutzungen von Gebäuden unbedingt nötig. Aus diesem Grund sollten die DKM und der Flächenwidmungsplan im Idealfall jährlich, jedoch zumindest zu den Epochen der Orthofotobefliegungen, gesichert und aufbereitet werden.

8.2 Erstellung von Überflutungsdatensätzen

Für jene Jahre, in denen die Erhebung des Schadenspotenzials in Oberösterreich durchgeführt wird, muss ein für diesen Zeitpunkt gültiger Überflutungsdatensatz für die Hochwasserereignisse HQ30, HQ100 und HQ300 erstellt werden. Dabei sind umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen einzuarbeiten, die in den öffentlich zugänglichen Überflutungsdatensätzen – Bundesdatensatz und Überflutungsflächen des Landes Oberösterreich – noch keine Berücksichtigung finden. Für die Erhebung und Erstellung des Datensatzes ist eine enge Zusammenarbeit der Gewässerbezirke mit der den Datensatz bearbeitenden Stelle unumgänglich. Des Weiteren sollten die Überflutungsdatensätze für definierte homogene Flussnetze ausgewiesen werden. Die Hinzunahme und Entfernung von Nebenbächen sorgt bei der zyklischen Bewertung für Schwierigkeiten und zu Veränderungen des Schadenspotenzials, jedoch aufgrund neuer Überflutungsflächen.

8.3 Großflächige Ausweitung des Bearbeitungsgebietes

Eine oberösterreichweite Analyse des Schadenspotenzials ist in den nächsten Schritten anzustreben. Die Methodik wurde in den vergangenen Projekten soweit verfeinert, dass eine operative Anwendung für das gesamte Landesgebiet durchführbar ist. Ein zentraler Bestandteil ist die entwickelte Methodik der Gebäudeextraktion und die in 8.1 und 8.2 erläuterten Empfehlungen.

Literatur

Apperl, B.; Brenner, C.; Meisch, C.; Schulz, K., Schwingshandl, A.; Fordinal, I.; Roither, J. (2016): Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten – Raumnutzung und Maßnahmenwirkung. Modul 2. Universität für Bodenkultur Wien.

Brenner, C.; Meisch, C.; Apperl, B.; Schulz, K. (2016): Towards periodic and time-referenced flood risk assessment using airborne remote sensing. In: Journal of Hydrology and Hydromechanics 64 (4). DOI: 10.1515/johh-2016-0034.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: „Die Kraft des Wassers – Richtiger Gebäudeschutz vor Hoch- und Grundwasser“. Wien, 2010

DWA-Themenband: „Schadensanalysen und Projektbewertung im Hochwasserrisikomanagement“; Autorenkollektiv, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef 2012

Egli, T.: „Hochwasservorsorge – Maßnahmen und ihre Wirksamkeit“. Internationale Kommission zum Schutz des Rheins. Koblenz, 2002

Müller, U.: „Hochwasserrisikomanagement - Theorie und Praxis“; Vieweg+Teubner Verlag, 440 Seiten, Wiesbaden 2010

Seher, W.; Löschner, L. (2015): RiskAdapt. Anticipatory Flood Risk Management under Climate Change Scenarios: From Assessment to Adaptation. Universität für Bodenkultur Wien.

Seite „Ager“. In: Wikipedia – Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 03.12.2015. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Ager> (Abgerufen: 06.09.2016, 16:00 MESZ)

Seite „Bad Schallerbach“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 3. November 2016.. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Bad_Schallerbach (Abgerufen: 21. November 2016, 09:38 MEZ)

Seite „Donau“. In: Wikipedia – Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 15.09.2016. URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Donau> (Abgerufen: 27.09.2016, 10:45 MESZ).

Seite „Erhaltung und Entwicklung von siedlungsgliedernden Grünzügen“. In: Land Oberösterreich. URL: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/73106.htm> (Abgerufen: 06.09.2016, 09:00 MESZ)

Seite „HWS Helpfau-Uttendorf“. In: Wasserverband Mattig. URL: <http://www.wv-mattig.at/projekte/hws-helpfau-uttendorf/> (Abgerufen: 05.10.2016, 11:30 MESZ)

Seite „Hochwasserschutz St. Georgener Bucht“. In: Land-Oberösterreich. URL: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/162719.htm> (Abgerufen: 29.11.2016, 12:00 MEZ)

Seite „Linzer Feld“. In: Wikipedia – Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 15.07.2016. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Linzer_Feld (Abgerufen: 27.09.2016, 13:45 MESZ).

Seite „Mattig“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 22. Februar 2016. URL: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Mattig&oldid=151780601> (Abgerufen: 5. Oktober 2016, 11:00 MESZ)

Seite „Naarn im Machlande“. In: Wikipedia – Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 16. Dezember 2015, URL:

https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Naarn_im_Machlande&oldid=149104960

(Abgerufen: 15. November 2016, 10:20 MEZ)

Seite „Obertraun“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 17. Juni 2016.

URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Obertraun> (Abgerufen: 30. November 2016, 10:31 MEZ)

Seite „Projekt Danube FLOODRISK - abgeschlossen“. In: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. URL:

<https://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-eu-international/danubefloodrisk.html>, (Abgerufen: 27.09.2016, 10:15 MESZ)

Viadonau: „Die kennzeichnenden Wasserstände der österreichischen Donau – KWD 2010“, Wien, 2010

Anhang

Festlegung der Einheitsschäden für Gebäude unterschiedlicher Nutzung

Altmaterial, Fahrzeugwracks

Ablagerungsflächen wie z.B. Altmaterial, Fahrzeugwracks sind gem. § 30 Abs. 2 Z5 Oö. ROG 1994 Flächen des Grünlandes, die nicht für Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören. Zur typischen Ausstattung von Ablagerungsflächen gehören Verwaltungs- und Bürogebäude aber auch überdachte Bereiche zur Ablagerung von Altmaterial.

Nach Experteneinschätzung wird für diese Nutzungskategorie ein Einheitsschaden von € 100,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche angenommen

Bestehende Gebäude im Grünland

Bei bestehenden Gebäuden im Grünland handelt es sich vornehmlich um Gebäude mit landwirtschaftlichem bzw. vormaligem landwirtschaftlichem Nutzen. Die Einheitsschäden für diesen Gebäudetyp werden aus BUWAL aus der Nutzungskategorie „Wohngebiet“ abgeleitet und mit € 146,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche angenommen.

In Abbildung 66 ist beispielhaft ein „Bestehendes Gebäude im Grünland“ dargestellt.



Abbildung 66: Bestehende Gebäude im Grünland

Betriebsbaugebiet

Als Betriebsbaugebiete werden gem. § 22 Abs. 6 Oö. ROG 1994 jene Flächen ausgewiesen, die dazu bestimmt sind, Betriebe und Lagerplätze aufzunehmen, die ihre Umgebung weder wesentlich stören oder gefährden. Des Weiteren können hier dazugehörige Verwaltungs- und Bürogebäude sowie Betriebswohnungen errichtet werden. Die Einheitsschäden für diese Nutzungskategorie werden direkt aus BUWAL entnommen und belaufen sich auf € 371,-/m² überfluteter Betriebsgebäudefläche.

Biogasanlage

Biogasanlagen dienen der Erzeugung von Biogas durch die Vergärung von Biomasse. Dazu werden in landwirtschaftlichen Anlagen z.B. tierische Ausscheidungen (Jauche, Mist) oder Nutzpflanzen (z.B. Mais etc.) verwendet. Die vorgeschlagenen Einheitsschäden für die

Nutzungskategorie „Biogasanlage“ sind nach BUWAL aus nach „Industrie und Gewerbe“ abgeleitet und belaufen sich auf € 371/m².

In Abbildung 67 ist ein Luftbild einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit gelagerten Gärresten im Hintergrund.



Abbildung 67: Luftbild einer Biogasanlage

Campingplatz

Campingplätze sind gem. § 30 Abs. 2 Z1 Oö. ROG 1994 als Flächen des Grünlandes, die nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören, auszuweisen. Zu auf Campingplätzen errichteten Gebäuden zählen neben Sanitäreinrichtungen auch Gastronomiebetriebe, Nahversorger sowie teilweise Fitnesscenter und andere Freizeiteinrichtungen.

Die Einheitsschäden für Gebäude auf Campingplätzen werden nach Experteneinschätzung festgelegt und belaufen sich auf € 100/m².

Dauerkleingärten

Vergleichbar mit der Widmung „Campingplatz“ sind Dauerkleingärten Flächen des Grünlandes, jedoch nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt. Die Nutzung bzw. der Grad der Ausstattung der Kleingärten variiert sehr stark, die Art der errichteten Gebäude reicht vom einfachen Geräteschuppen bis zum ganzjährig bewohnbaren Kleinhaus.

Die Höhe des Einheitsschadens für Gebäude in Dauerkleingärten kann nicht aus den Erhebungen aus BUWAL abgeleitet werden, daher ist hierzu eine Experteneinschätzung notwendig (siehe

). In Abbildung 68 sind Beispiele für Gebäude in Dauerkleingärten dargestellt.



Abbildung 68: Beispiele für Gebäude in Dauerkleingärten

Dorfgebiet

Als „Dorfgebiet“ sind gem. §22 Abs. 2 Oö. ROG 1994 jene Flächen vorzusehen, die vorrangig für Gebäude land- und forstwirtschaftlicher Betriebe sowie für Gärtnereien bestimmt sind. Darüber hinaus können nur Bauwerke und Anlagen errichtet werden, die auch im Wohngebiet errichtet werden dürfen, sofern die dörfliche Struktur des Gebietes sichergestellt ist.

Die Einschätzung der Einheitsschäden für Gebäude in Dorfgebieten basiert auf Basis des Einheitsschadens für „Dichtes Siedlungsgebiet“ nach BUWAL bzw. nach Kerngebiet im Flächenwidmungsplan und beträgt € 170,-/m².

Eingeschränktes gemischtes Baugebiet

Gemischte Baugebiete dienen gem. §22 Abs. 5 Oö. ROG 1994 vorrangig dazu, Klein- und Mittelbetriebe aufzunehmen sowie Lageplätze zu errichten. Des Weiteren können hier sämtliche Bauwerke, die in Wohngebieten genehmigungsfähig sind, errichtet werden, sofern deren Errichtung nicht eingeschränkt oder ausgeschlossen wurde.

Die Festlegung der Einheitsschäden für Gebäude im gemischten Baugebiet basiert auf den Einheitsschäden nach BUWAL und beläuft sich auf € 259,-/m² als Mittelwert zwischen dem Einheitsschaden aus Industrie und Gewerbe und dem Einheitsschaden für Wohngebiete.

Ergänzungsmöglichkeit für Erholungsflächen, Grünflächen und Sonderformen Land- und Forstwirtschaft

Gem. § 30 Oö. ROG 1994 sind sämtliche in diesem Kapitel angesprochenen Kategorien für Gebäude im Grünland zutreffend.

Nach Experteneinschätzung beläuft sich der Einheitsschaden hier auf € 40,-/ m², da kaum mit hochwertigen Nutzungen zu rechnen ist.

Erwerbsgärtnerei

Gem. § 30 Abs. 2 Z 3 Oö. ROG 1994 sind Erwerbsgärtnereien als Flächen des Grünlandes, die nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören, auszuweisen. Für den Betrieb der Erwerbsgärtnerei dürfen Gebäude errichtet werden.

Die Festlegung des Einheitsschadens für Erwerbsgärtnereien basiert auf Experteneinschätzung und beträgt € 100,-/m². In der nachstehenden Abbildung ist eine Erwerbsgärtnerei in Österreich gezeigt. Es wird ersichtlich, dass neben den Glashausanlagen auch Wirtschaftsgebäude (Büro etc.) bei großen Gärtnereien vorhanden sind und somit ein erhebliches Schadenspotenzial entsteht.



Abbildung 69: Luftaufnahme einer großen Erwerbsgärtnerei in der Steiermark

Fachmärkte ohne Lebens- und Genussmittel

In dieser Widmungskategorie werden jene Fachmärkte subsummiert, die nicht der Lebens- und Genussmittelversorgung dienen. Dazu zählen unter anderem Bau-, Möbel-, Textil-, Fliesenfachmärkte etc.

Der Einheitsschaden für „Fachmärkte ohne Lebens- und Genussmittel“ leitet sich aus dem Einheitsschaden für Industrie und Gewerbe aus BUWAL ab und wird mit € 371,-/m².

Freibad

Zu, auf als „Freibad“ gewidmeten Flächen, errichteten Gebäude zählen die Sanitär- und Umkleideanlage des Freibades, Gastronomiebetriebe und die Wirtschaftsgebäude des Freibades. Die Widmung „Freibad“ zählt zu den nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmten Grünlandflächen.

Die Festlegung des Einheitsschadens für Gebäude im Freibad basiert auf Experteneinschätzung und wird im Durchschnitt mit € 100,-/m² angenommen.

Friedhof

Friedhöfe zählen, wie Freibäder, Dauerkleingärten etc., zu den Flächen des Grünlandes, die nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind. Zu den auf Friedhöfen errichteten Gebäuden zählen unter anderem die Aufbahrungshalle, Gebäude für die Unterbringung von Gerätschaften zur Pflege der Gräber etc.

Es ist davon auszugehen, dass der monetäre Schaden bei Überschwemmung von Friedhofsgebäuden relativ gering ausfallen wird, nach Experteneinschätzung beläuft er sich auf € 40,-/m².

Gemischtes Baugebiet

Einheitsschaden: siehe Kapitel 0

Geschäftsgebiete Bestand – gemischtes Warenangebot

Als Geschäftsgebiete gelten gem. § 24 Abs. 1 Oö. ROG 1994 jene Handelsbetriebe, deren Gesamtverkaufsfläche mehr als 300 m² beträgt. Diese Geschäftsbauten können diverse Arten von Märkten (z.B. Lebensmittelmärkte, Textilmärkte etc.) beinhalten.

Die Bestimmung des Einheitsschadens für Geschäftsgebiete leitet sich aus den Angaben für Industrie und Gewerbe aus BUWAL ab und beläuft sich auf € 371,-/m².

Geschäftsgebiete neu – Gemeinde

Einheitsschaden: siehe Kapitel 0

Geschäftsgebiete neu - ROP

Einheitsschaden: siehe Kapitel 0

Golfplatz

Wie bereits in Kapitel 1.1 erwähnt, zählen zu den auf Golfplätzen errichteten Gebäuden z.B. das Klubhaus des Golfplatzes oder ein Gebäude, das den Greenkeepern zur Unterbringung ihrer Gerätschaften dient.

Aufgrund der oft hochwertigen Einrichtung des Klubhauses ist mit einem erheblichen Schadenspotenzial für Gebäude auf Golfplätzen zu rechnen. Aus diesem Grund wird für die Abschätzung des Einheitsschadens der Mittelwert aus Wohn- und Gewerbegebäude mit € 259,-/m² angenommen.

In Abbildung 70 ist das Klubhaus des Golfclubs Regau Attersee Traunsee dargestellt.



Abbildung 70: Klubhaus eines Golfplatzes in Regau/OÖ

Grünzug

Grünzüge gelten gem. § 30 Abs 2 Z 5 Oö. ROG 1994 als Flächen des Grünlandes, die nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören. Grünzügen kommt eine siedlungsgliedernde Funktion zu und sind bedeutend für Erholung, das Landschaftsbild und verfügen über eine hohe stadthygienische Funktion (Land Oberösterreich, 2016).

Grünzüge sollten vor Verbauung freigehalten werden. Sind Gebäude auf Grünzügen errichtet worden, ist davon auszugehen, dass diese niedrigen Nutzungskategorien zuzuordnen sind (z.B. Geräteschuppen etc.). Für Gebäude auf Grünzügen wird nach Experteneinschätzung ein Einheitsschaden von € 40,-/m² zugewiesen.

Heizkraftwerk

Heizkraftwerke verfügen über hochwertige Ausstattung und somit über erhebliches Schadenspotenzial.

Die Einheitsschäden für Heizkraftwerke werden analog den Einheitsschäden für Industrie und Gewerbe mit € 371,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche angenommen.

In Abbildung 71 ist beispielhaft Reststoff-Heizkraftwerk zur thermischen Abfallentsorgung dargestellt.



Abbildung 1: Heizkraftwerk

Industriegebiet

Industriegebiete sind Baugebiete, die vornehmlich für Produktionsbetriebe vorgesehen sind. Gem. § 22 Abs. 7 Oö. ROG 1994 sollen Industriegebiete jene Betriebe aufnehmen, die ihre Umgebung insbesondere durch Lärm, Staub, Geruch oder Erschütterung erheblich stören oder gefährden. Des Weiteren dürfen die zugeordneten Verwaltungsgebäude und die erforderlichen Betriebswohnungen hier situiert sein.

Industriegebiete zählen, neben Betriebsbaugebieten, zu den Gebieten mit dem höchsten Schadenspotenzial. Nach BUWAL wird für Industriegebiete ein Einheitsschaden von € 371,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche angenommen.

In Abbildung 72 ist das Industriegebiet im Linzer Bezirk Industriegebiet-Hafen dargestellt. Im Vordergrund ist die Traun ersichtlich, im Hintergrund die Donau.



Abbildung 72: Industriegebiet im Bezirk Industriegebiet-Hafen in Linz

Kerngebiet

Als Kerngebiete sind gem. § 22 Abs. 4 Oö. ROG 1994 solche Flächen mit überwiegend städtischer oder typisch zentrumsbildender Struktur vorzusehen. Diese Flächen nehmen vornehmlich öffentliche Bauwerke, Büro- und Verwaltungsgebäude, Veranstaltungsgebäude und Wohngebäude auf.

Gebäude in Kerngebieten weisen aufgrund ihrer Nutzung und Ausstattung ein höheres Schadenspotenzial auf als zum Beispiel Gebäude in reinen Wohngebieten. Aus BUWAL leitet sich für Kerngebiete ein Einheitsschaden von € 170,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche ab.

Kurgebiet

Als Kurgebiet sind gem. § 22 Abs. 3 Oö. ROG 1994 jene Flächen vorzusehen, die der Aufnahme von Kuranstalten und angeschlossenen Tourismusbetrieben dienen. Hier sind lediglich Bauwerke zulässig, die dem Kurbetrieb dienen.

Kurzentren oder Kuranstalten weisen bei Betroffenheit durch ein Hochwasser ein erhebliches Schadenspotenzial auf. Abgeleitet aus BUWAL wird für Kurzentren ein Einheitsschaden von € 371,-/m² angenommen.

In Abbildung 73 ist ein Kurzentrum in Bad Goisern abgebildet. Gerade im Erdgeschoss sind vulnerable Einrichtungen wie Gastronomie, Saunabereich etc. enthalten.



Abbildung 73: Kurzentrum in Bad Goisern

Landwirtschaftliche Nutztierhaltung

Gem. § 30 Abs. 4 Oö. ROG 1994 ist eine Ausweisung von Neu- oder Zubau von Stallungen zur Haltung oder Aufzucht von landwirtschaftlichen Nutztieren unter bestimmten gesetzlichen Rahmenbedingungen notwendig.

Nach Experteneinschätzung wird für solche Neu- oder Zubauten ein Einheitsschaden von € 100,-/m² angenommen.

Land- und Forstwirtschaft, Ödland

Auf als Land- und Forstwirtschaft, Ödland gewidmeten Grünlandflächen dürfen gem. § 30 Abs. 5 Oö. ROG 1994 Bauwerke und Anlagen errichtet werden, die nötig sind um dieses bestimmungsgemäß zu nutzen (z.B. Wohngebäude, Auszughaus, Carports, Garten- und Gerätehütten und sämtliche Wirtschaftsgebäude wie Stallungen und Lagerräume).

Aufgrund der verschiedenartigen Nutzung der unterschiedlichen landwirtschaftlichen Gebäude wird der Einheitsschaden aus BUWAL für Wohngebäude mit € 146,-/m² abgeleitet.

Ländefläche

Als Ländeflächen sind gem. § 23 Abs. 1 Oö. ROG 1994 Flächen an Wasserstraße vorzusehen, die für den Übergang des Personen- oder Güterverkehrs vom Wasserweg auf den Landweg bestimmt sind. Dazu können neben den Transporteinrichtungen, Lager- und Verkehrsflächen auch Verwaltungs-, Betriebs- und Betriebswohngebäude errichtet werden.

Aufgrund der hochwertigen Nutzung von Ländeflächen wird der Einheitsschaden nach BUWAL aus Industrie und Gewerbe mit € 371,-/m² abgeleitet.

In Abbildung 74 sind die Ländeflächen der Umschlagbetriebe des Hafens in Enns gezeigt.



Abbildung 74: Umschlagbetriebe in Enns-shafen

Müll

Insgesamt sind in Oberösterreich 184 Altstoffsammelzentren (ASZ) situiert. Diese weisen einen typischen Bauwerksbestand mit Verwaltungs- und Bürogebäuden aber auch überdachten Flächen für die Sammlung von Müll. Gerade hier wird nur wenig Schadenspotenzial generiert, nach Experteneinschätzung beläuft sich der Einheitsschaden für Gebäude auf dieser Widmungskategorie auf € 100,-/m².

Parkanlage

Parkanlagen sind gem. § 30 Abs. 2 Z1 Oö. ROG 1994 Flächen des Grünlandes, die nicht für Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören. Auf als „Parkanlage“ gewidmeten Flächen dürfen lediglich Gebäude errichtet werden, die für die bestimmungsgemäße Nutzung der Parkanlage notwendig sind.

In Parkanlagen können somit unter Umständen Verwaltungs- und Bürogebäude für den Betrieb des Parks angelegt werden. Darüber hinaus werden hauptsächlich Gebäude niedriger Nutzungsqualität wie z.B. Geräteschuppen etc. in Parkanlagen bestehen. Nach Experteneinschätzung beläuft sich der Einheitsschaden auf € 40,-/m².

Parkplatz

Auf Parkplätzen errichtete Gebäude umfassen die für den Betrieb des Parkplatzes notwendigen Gebäude. Nach Experteneinschätzung beläuft sich der Einheitsschaden auf € 100,-/m².

Reitsportanlage

Reitsportanlagen sind gem. § 30 Abs. 2 Z1 Oö. ROG 1994 als Flächen des Grünlandes, die nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören auszuweisen. Zur Ausstattung von Reitsportanlagen gehören neben den Boxen für Pferde eine Reithalle und Paddocks sowie meist auch ein „Reiterstüberl“.

Auf Basis der Ausstattung wird für Reitsportanlagen ein Einheitsschaden von € 100,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche ausgewiesen. In Abbildung 75 ist dazu eine Reithalle abgebildet.



Abbildung 75: Reithalle einer Reitsportanlage

Schießstätte

Schießstätten dienen zur Übung mit der Handhabung von Schusswaffen vorwiegend für die sportliche Verwendung. Oft werden Schießstätten von Jagdvereinen betrieben, daher sind häufig Vereinslokale an die Schießstätte angeschlossen.

Der Einheitsschaden für Gebäude auf Schießstätten wird nach Experteneinschätzung mit € 40,-/m² beziffert.

Sondergebiete des Baulandes

Sondergebiete des Baulandes umfassen nach § 23 Abs. 4 Oö. ROG 1994 Bauwerke, deren Standorte besonders zu schützen oder zu sichern sind oder denen sonst aus Sicht der Raumordnung eine besondere Bedeutung zukommt. Dazu zählen neben Krankenanstalten, Schulen und Kirchen auch Kasernen, Sportstätten und Tourismusbetriebe. Darüber hinaus fallen in diese Kategorie auch Großdiskotheken und Großkinos.

Aufgrund der teils sehr hochwertigen Nutzung von Gebäuden auf „Sondergebieten des Baulandes“ ist davon auszugehen, dass das hier generierte Schadenspotenzial hoch ausfällt. Daher wird, analog dem Einheitsschaden für Industrie und Gewerbe nach BUWAL, der Einheitsschaden für Gebäude auf „Sondergebieten des Baulandes“ mit € 371,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche angenommen.

Spiel und Liegewiese, Spielplatz

Spiel- und Liegewiesen, Spielplätze sind gem. § 30 Abs. 2 Z1 Oö. ROG 1994 Flächen des Grünlandes, die nicht für Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören. Auf als „Spiel- und Liegewiese, Spielplatz“ gewidmeten Flächen dürfen lediglich Gebäude errichtet werden, die für die bestimmungsgemäße Nutzung der Parkanlage notwendig sind.

Zur Pflege von Spiel- und Liegewiesen können Geräteschuppen errichtet werden, auch der Betrieb von Imbissständen ist auf dieser Nutzungskategorie denkbar. Der Einheitsschaden für Gebäude auf „Spiel- und Liegewiesen“ wird nach Experteneinschätzung auf € 40,-/m² angenommen.

Sport- und Spielfläche

Einheitsschaden: siehe Kapitel 0

Technische Widmung gem. § 30 ROG

Nach Auskunft von Herrn Ing. Herwig Dinges von der Abteilung Grund- und Trinkwasserwirtschaft (GTW) des Landes Oberösterreich werden hauptsächlich Wohnungen in vormaligen landwirtschaftlichen Anlagen gem. § 30 ROG gewidmet. Daher wird für Gebäude dieser Nutzungskategorie ein Einheitsschaden von € 146,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche aus BUWAL abgeleitet.

Tennishalle

Tennishallen sind gem. § 30 Abs. 2 Z1 Oö. ROG 1994 als Flächen des Grünlandes, die nicht für die Land- und Forstwirtschaft bestimmt sind und nicht zum Ödland gehören auszuweisen. Je nach Ausstattungsgrad kann in Tennishallen niedriges bis mittelhohes Schadenspotenzial generiert werden. Nach Experteneinschätzung beträgt dieses € 60,-/m².

In Abbildung 76 ist eine Tennishalle dargestellt. Der Einheitsschaden ist abhängig vom Grad der Ausstattung und Ausführung der Tennishalle und



Abbildung 76: Tennishalle mit Ausstattung

Trenngrün

Einheitsschaden: siehe Kapitel 0

Widmung – förderbare mehrgeschoßige Wohnungen

Gem. § 16 Abs. 1 Z3 Oö. ROG 1994 können zur Sicherung des förderbaren Wohnbaus Flächen in einer Gemeinde vorbehalten werden. Aufgrund der erwarteten Bebauungsdichte so gewidmeter Flächen kann davon ausgegangen werden, dass der Einheitsschaden nach BUWAL für „dichtes Siedlungsgebiet“ über € 170,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche angemessen ist.

Wohngebiet

Wohngebiete sind gem. § 21 Abs. 2 Z1 Oö. ROG 1994 Flächen des Baulandes. Die unterschiedlichen gesonderten Widmungen des Baulandes sind so aufeinander abzustimmen, dass sie sich gegenseitig möglichst nicht beeinträchtigen und ein möglichst wirksamer Umweltschutz erreicht wird.

Als Wohngebiete sind des Weiteren gem. § 22 Abs. 1 Oö. ROG 1994 solche Flächen vorzusehen, die für Wohngebäude bestimmt sind, die einem dauernden Wohnbedarf dienen.

Andere Anlagen dürfen in Wohngebieten nur errichtet werden, wenn sie wirtschaftlichen, sozialen oder kulturellen Bedürfnissen vorwiegend der Bewohnerinnen und Bewohner dienen.

Der Einheitsschaden für Gebäude kann direkt aus BUWAL übernommen werden und beläuft sich auf € 146,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche.

Zweitwohngebiet

Zweitwohngebiete sind gem § 21 Abs. 2 Z9 Oö. ROG 1994 als Sonderwidmungen des Baulandes auszuweisen. Gem. § 23 Abs. 2 Oö. ROG 1994 sind diese Gebiete für Bauwerke bestimmt, die einem zeitweiligen Wohnbedarf dienen. Ein zeitweiliger Wohnbedarf ist für Gebäude anzunehmen, die nach ihrer Verwendung, Größe Lage, Art und Ausstattung erkennbar nicht zur Deckung eines ganzjährigen Wohnbedarfes bestimmt sind. Es dürfen im Zweitwohngebiet jedoch auch Gebäude errichtet werden, die für einen dauernden Wohnbedarf geeignet sind.

Auf Basis der gesetzlichen Vorgaben und des Einheitsschadens für Wohngebiete wird für Gebäude in Zweitwohngebieten ein Einheitsschaden von € 146,-/m² überfluteter Gebäudegrundfläche aus BUWAL abgeleitet.

Schadenspotenzial APSFR

Tabelle 19: Ermitteltes Schadenspotenzial für die APSFR – 2010 und 2014

APSFR	BUWAL - 2010			BUWAL - 2014		
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]
4005	11.1	37.4	66.6	11.2	37.5	67.6
4008	54.1	76.3	150.9	56.2	79.4	158.7
4009	2.2	3.1	34.8	2.2	3.3	41.1
4022	6.0	8.3	-	6.0	8.3	-
4025	3.4	6.0	-	3.5	6.2	-
4026	11.0	23.3	23.7	11.6	24.0	24.1
4028	2.1	20.6	23.9	2.1	20.6	23.9
4029	1.1	34.1	47.5	1.8	34.9	48.2
4030	2.4	7.0	12.9	2.4	7.1	12.9
4039	6.5	11.2	28.1	6.8	11.8	28.8
4040	29.4	66.2	73.9	30.3	67.2	74.7
4042	7.7	16.3	27.6	7.7	16.6	28.1
4050	11.2	16.7	27.8	11.8	17.5	28.7
4055	97.7	241.9	688.4	58.9	174.0	690.4

Tabelle 20: Absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials in ausgewählten APSFR – 2010 bis 2014

APSFR	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014		
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300
4005	0.07	0.06	1.01	0.6	0.2	1.5
4008	2.06	3.10	7.79	3.8	4.1	5.2
4009	0.02	0.19	6.29	1.0	6.3	18.1
4022	0.00	0.00	-	0.0	0.0	-
4025	0.14	0.19	-	4.2	3.1	-
4026	0.63	0.71	0.46	5.7	3.1	1.9
4028	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0
4029	0.75	0.74	0.74	68.3	2.2	1.6
4030	0.03	0.03	0.03	1.1	0.4	0.2
4039	0.25	0.61	0.72	3.9	5.5	2.5
4040	0.88	0.98	0.83	3.0	1.5	1.1
4042	0.04	0.30	0.51	0.5	1.8	1.9
4050	0.62	0.78	0.93	5.5	4.7	3.4
4055	-38.83	-67.94	1.97	-39.7	-28.1	0.3

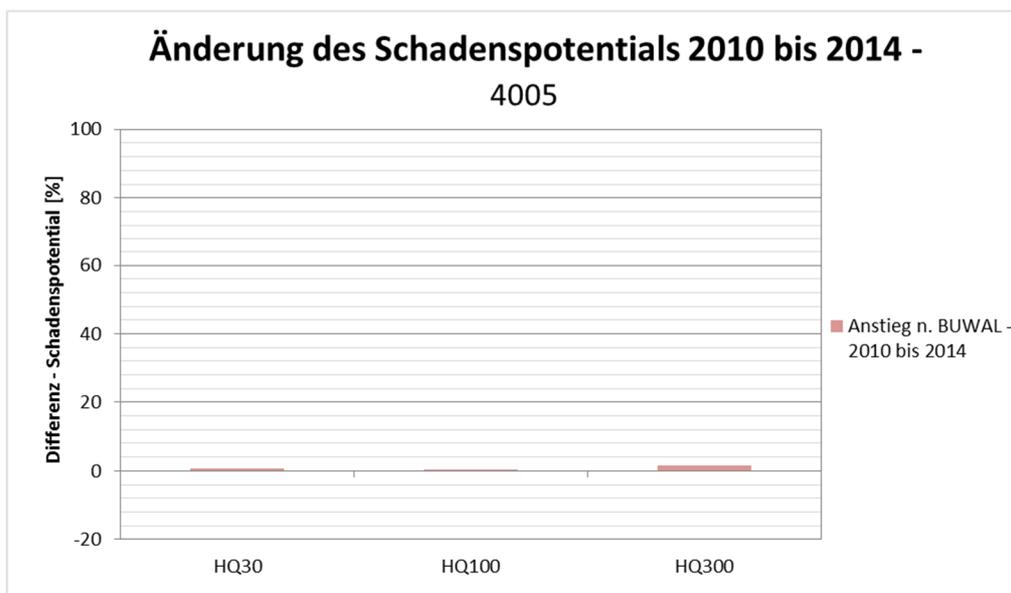
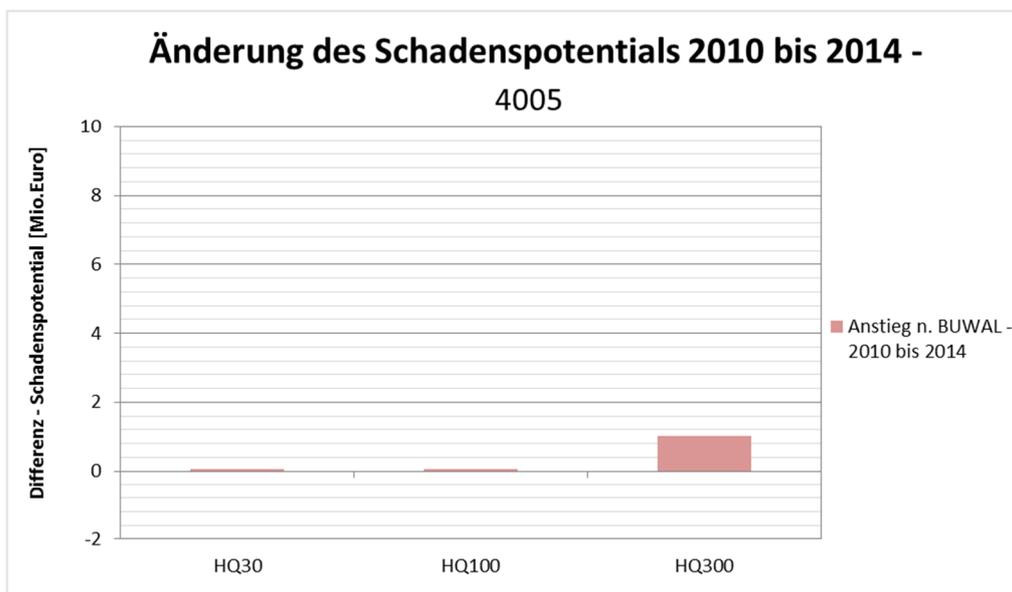
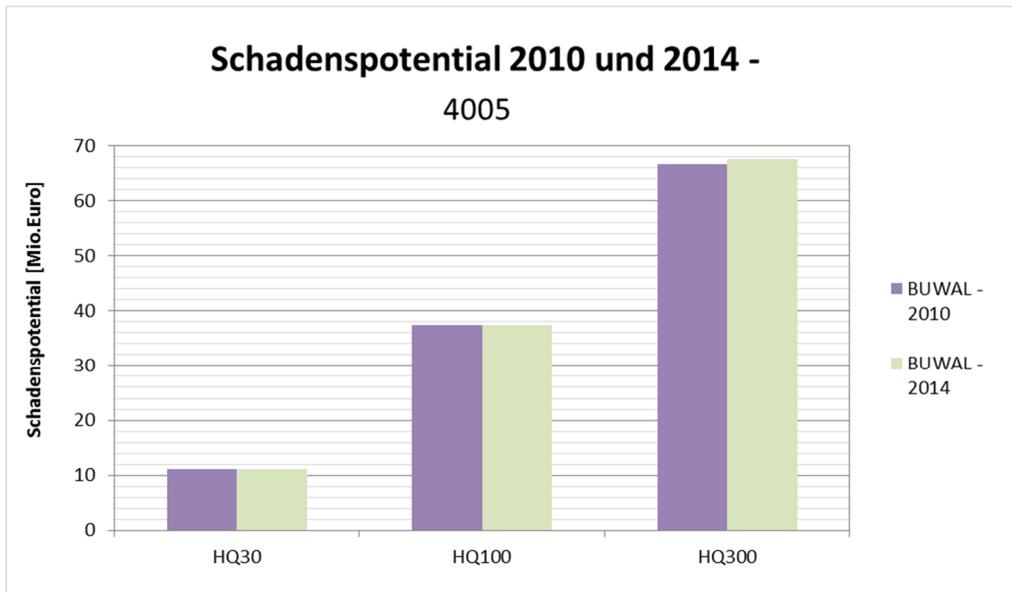


Abbildung 77 Auswertung des Schadenspotenzials – Urfahrner Bäche

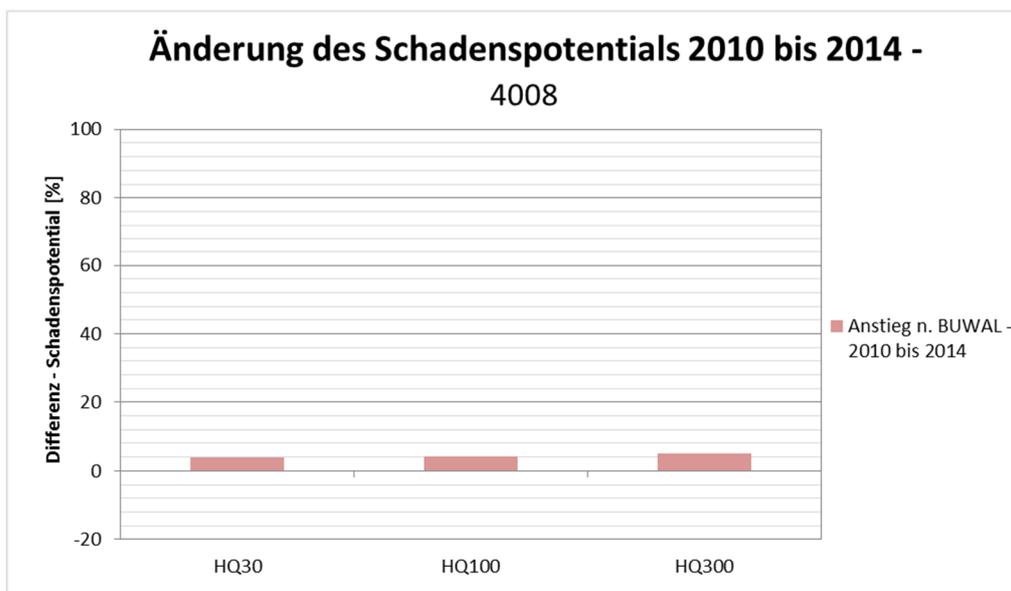
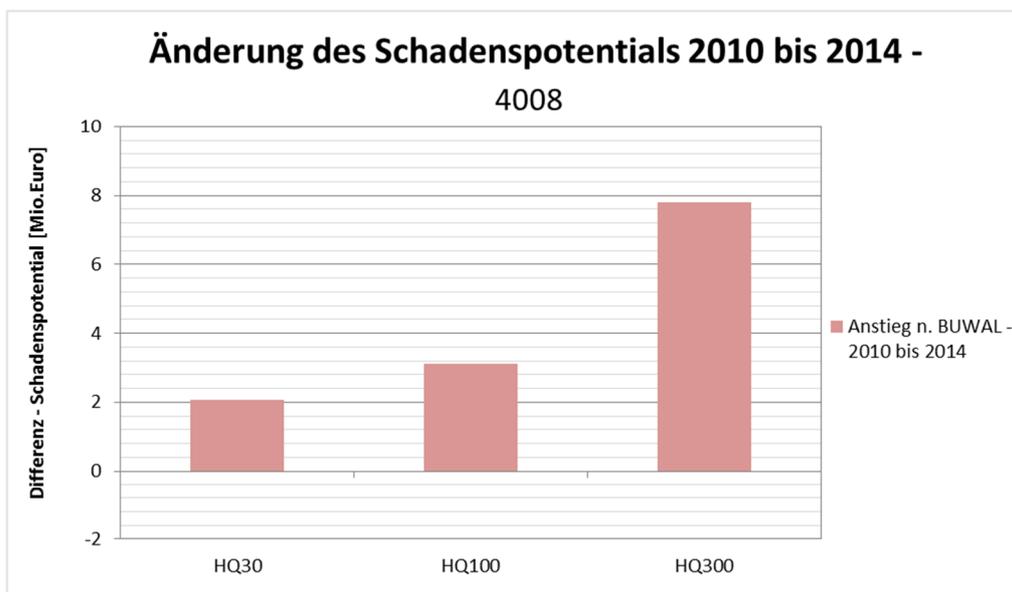
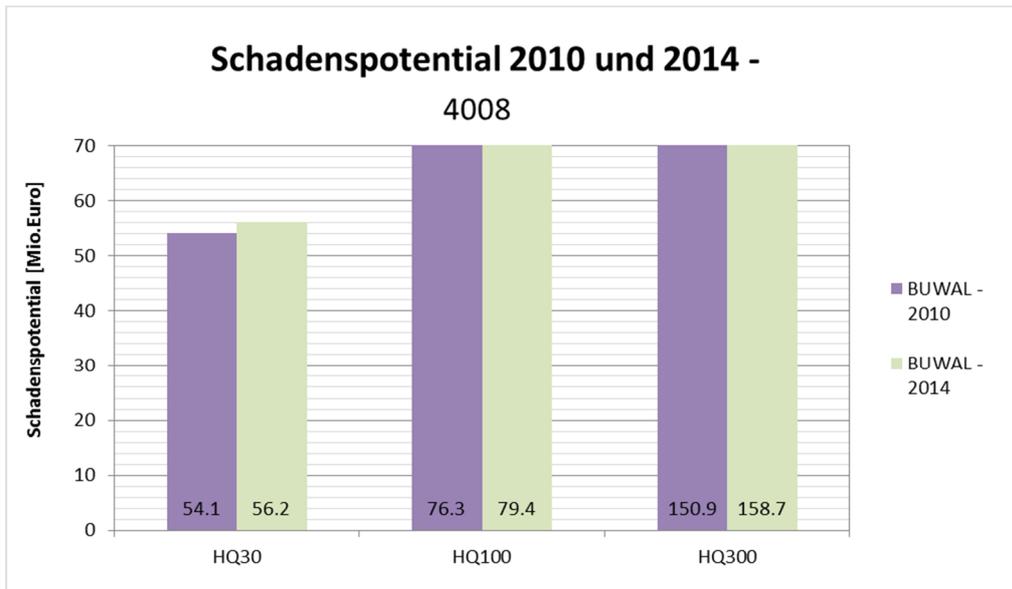


Abbildung 78 Auswertung des Schadenspotenzials – Eferdinger Becken

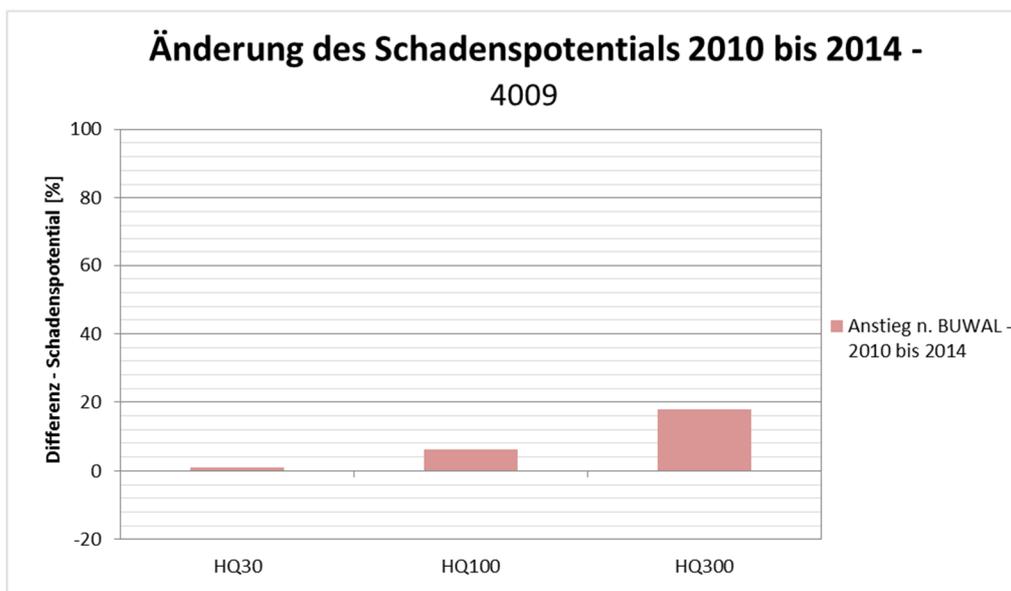
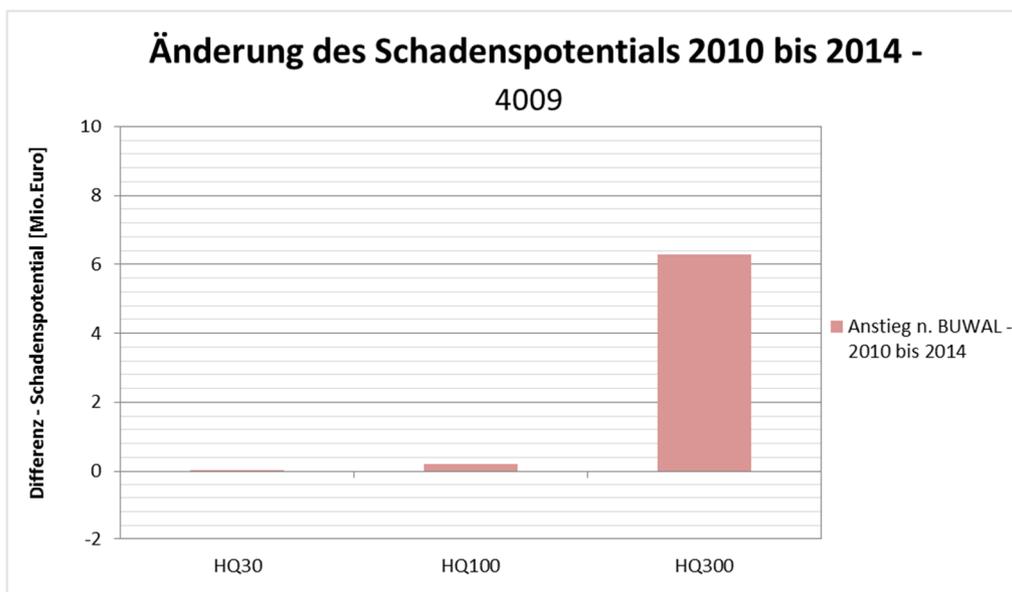
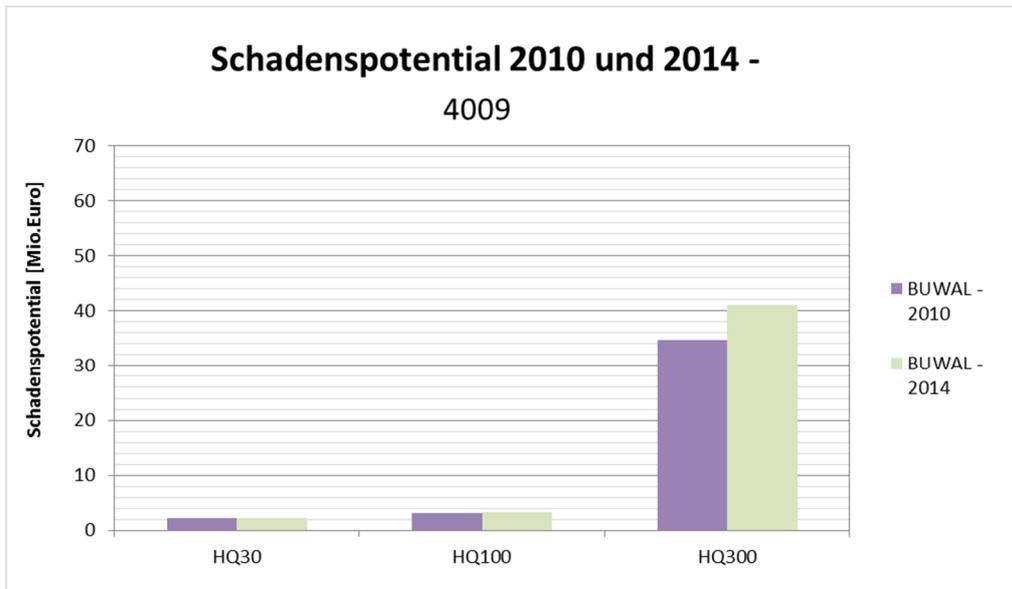


Abbildung 79 Auswertung des Schadenspotenzials – Aschacham – Eferding

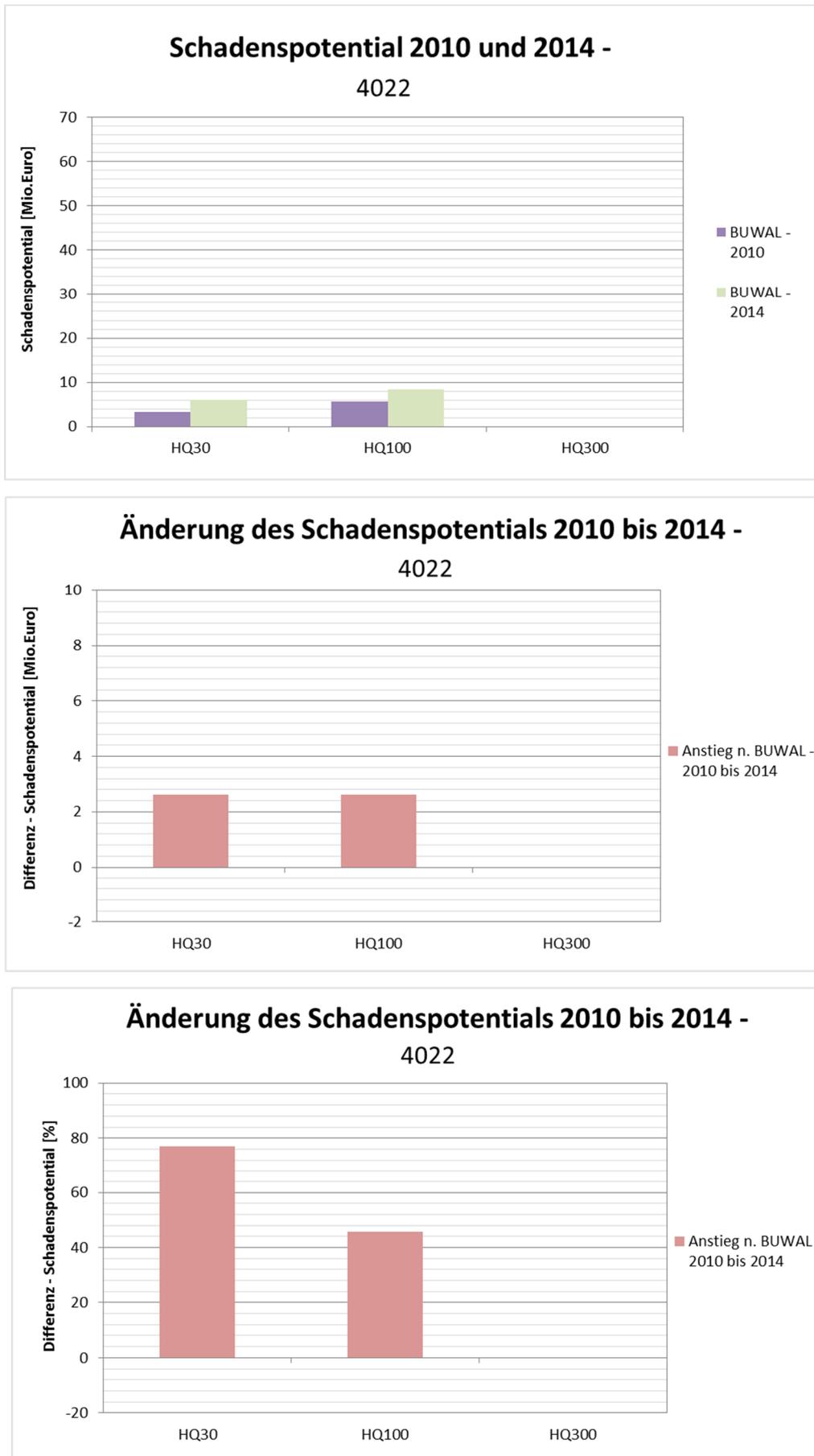


Abbildung 80 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Obertraun

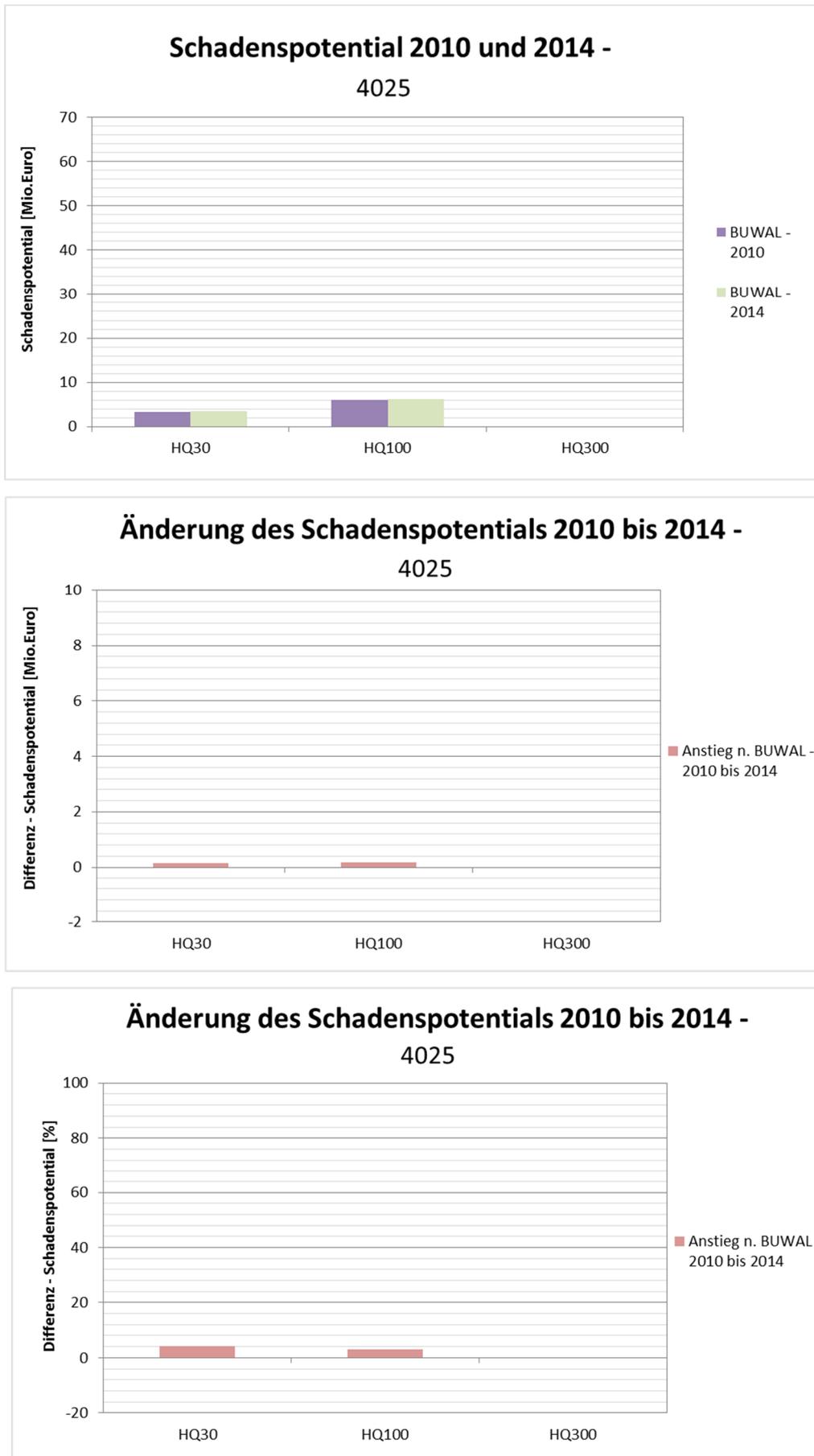


Abbildung 81 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Bad Goisern

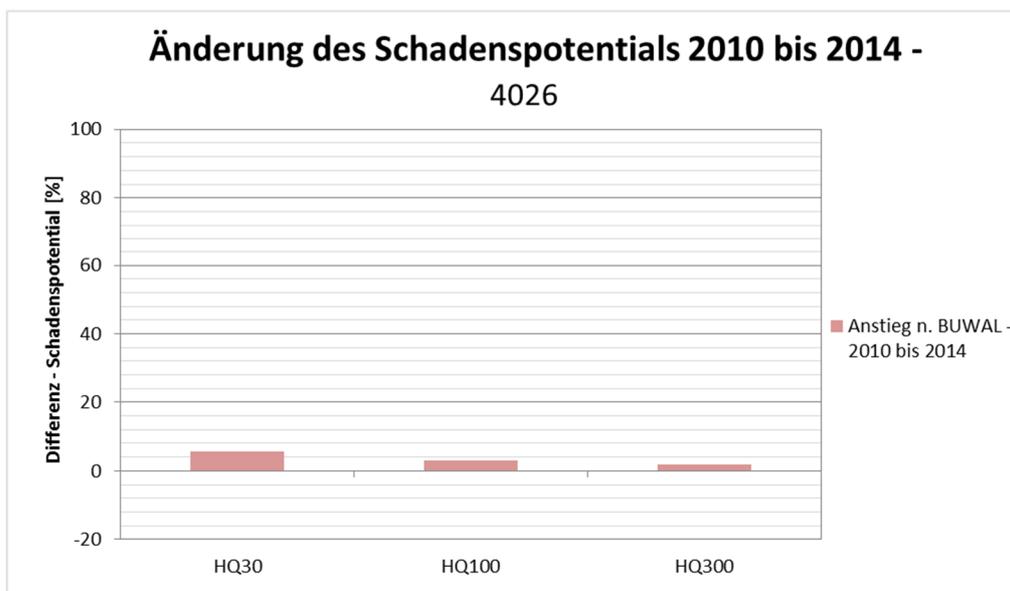
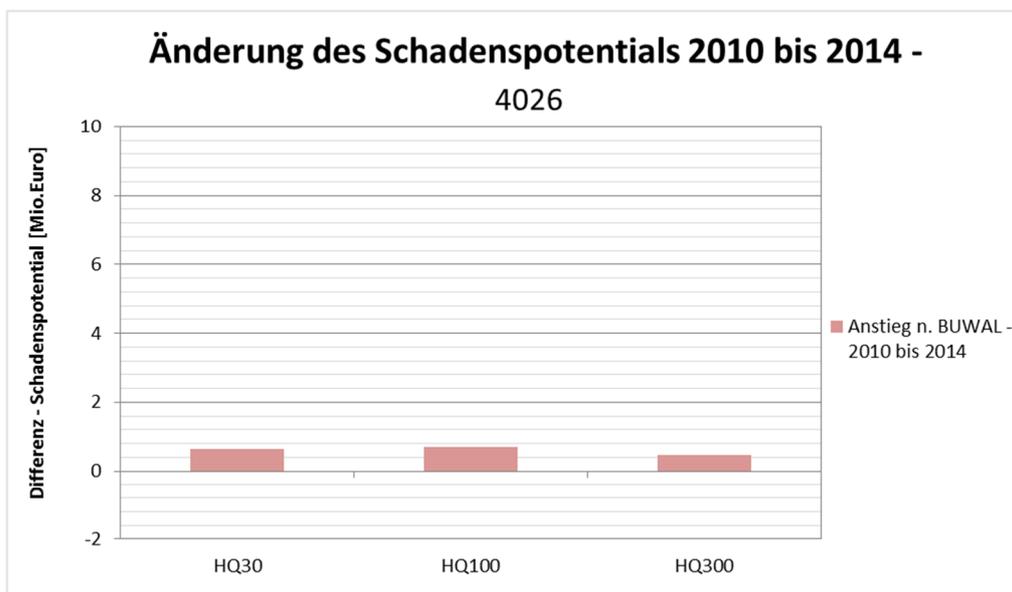
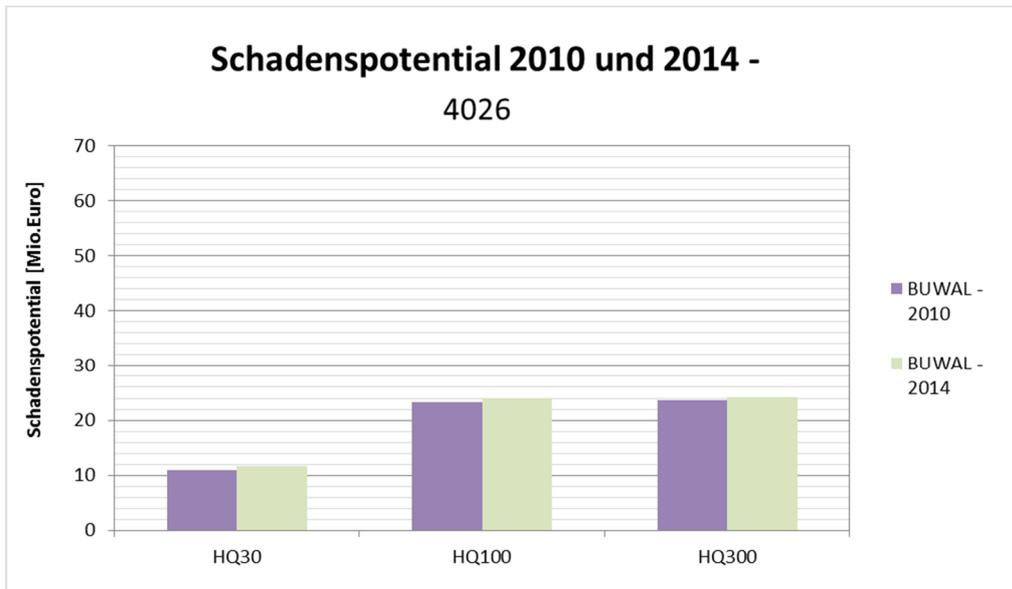


Abbildung 82 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Bad Ischl

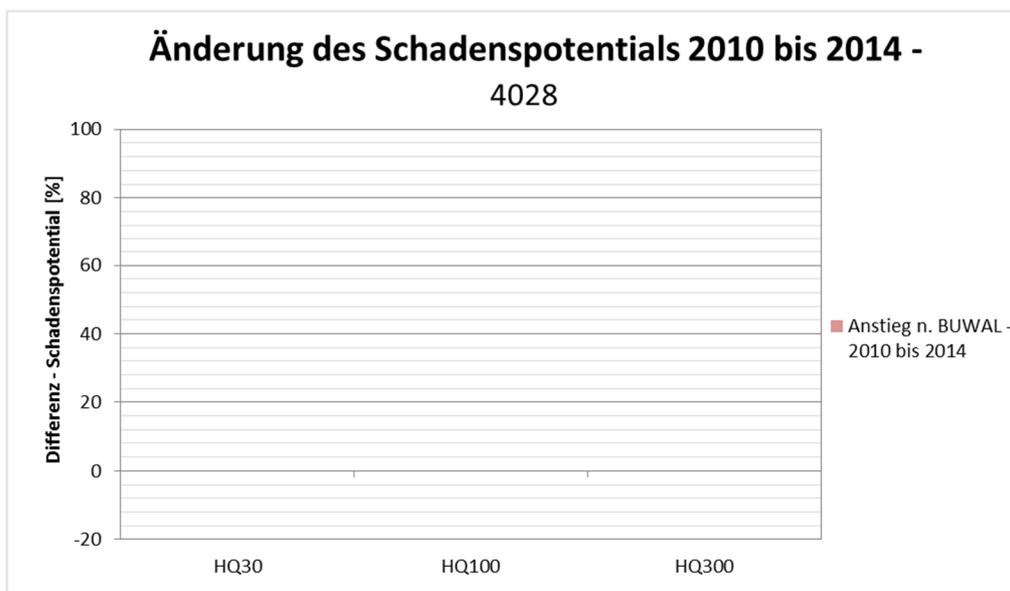
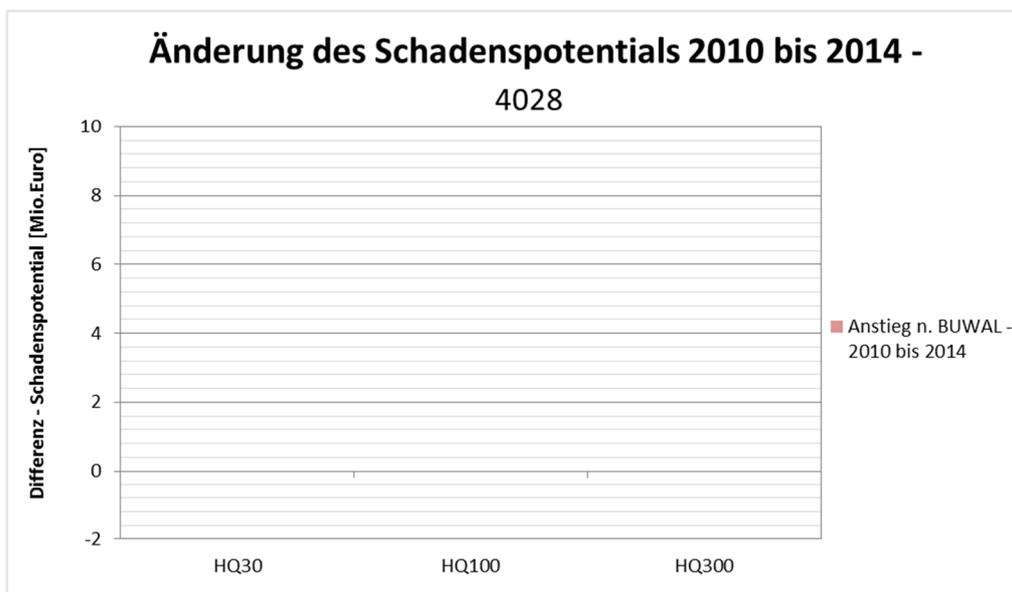
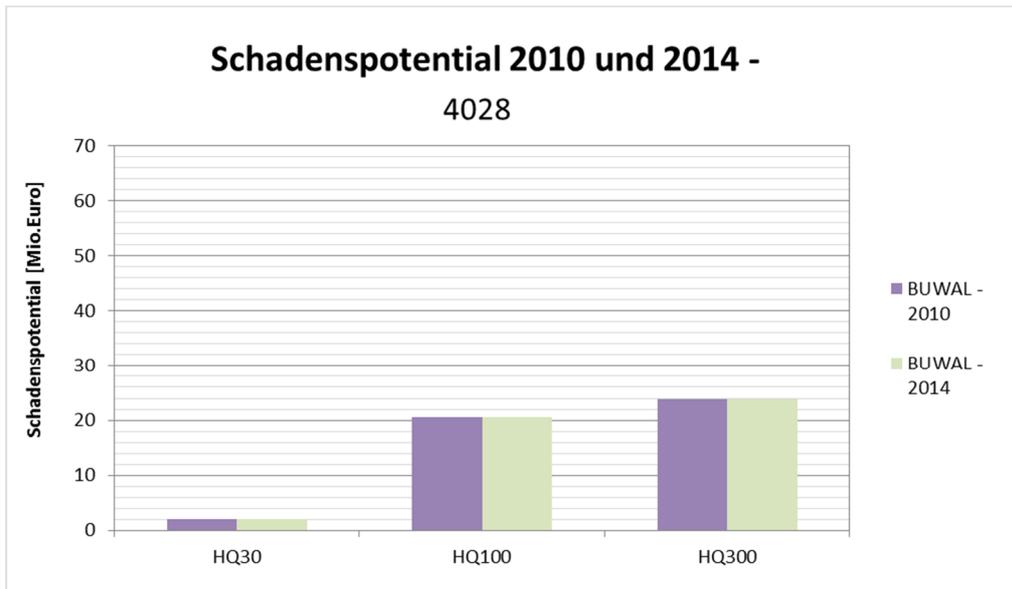


Abbildung 83 Auswertung des Schadenspotenzials – Ager – Attnang

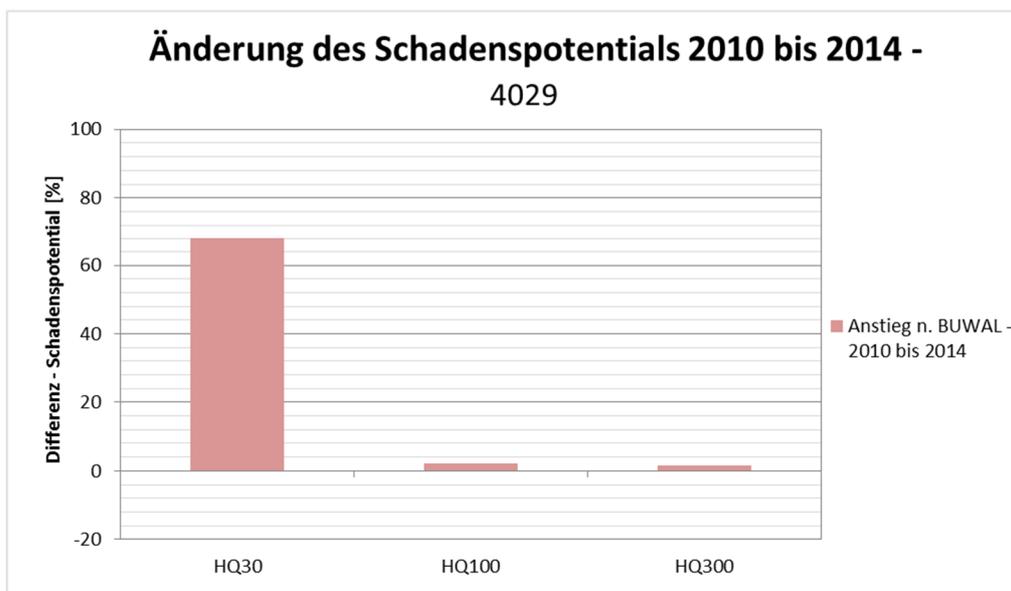
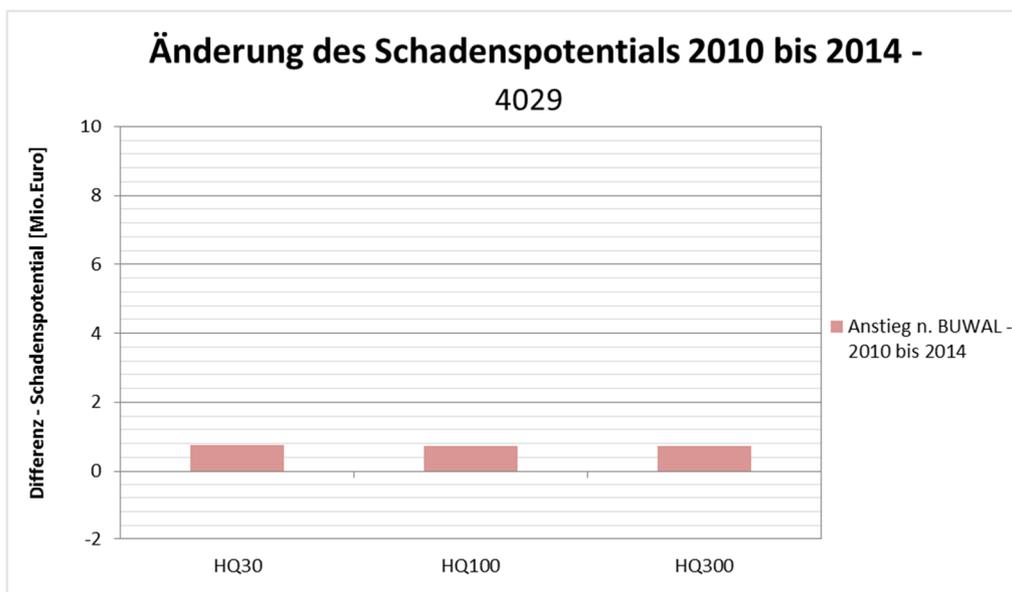
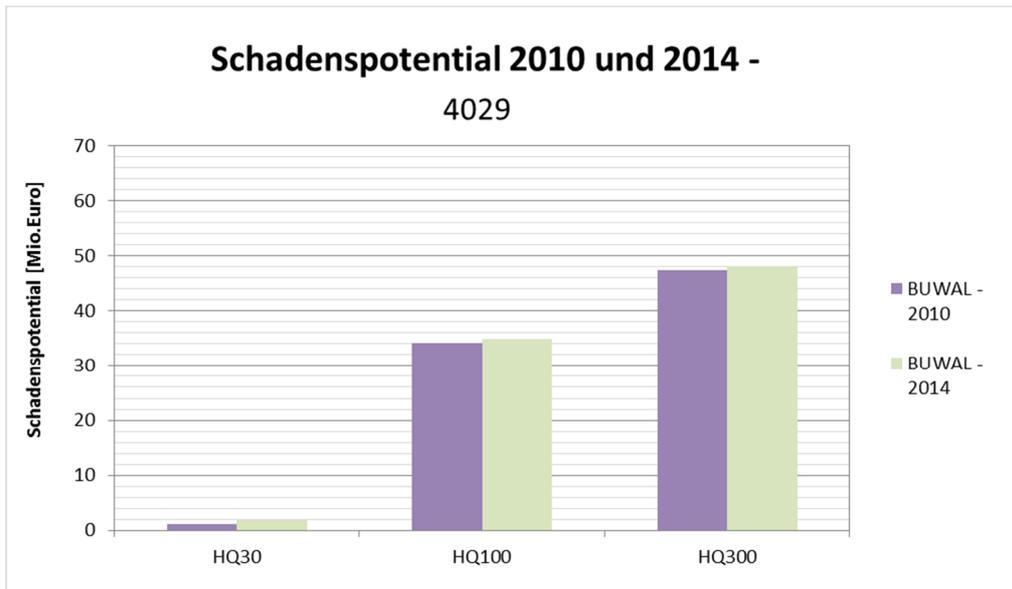


Abbildung 84 Auswertung des Schadenspotenzials – Ager – Vöcklabruck

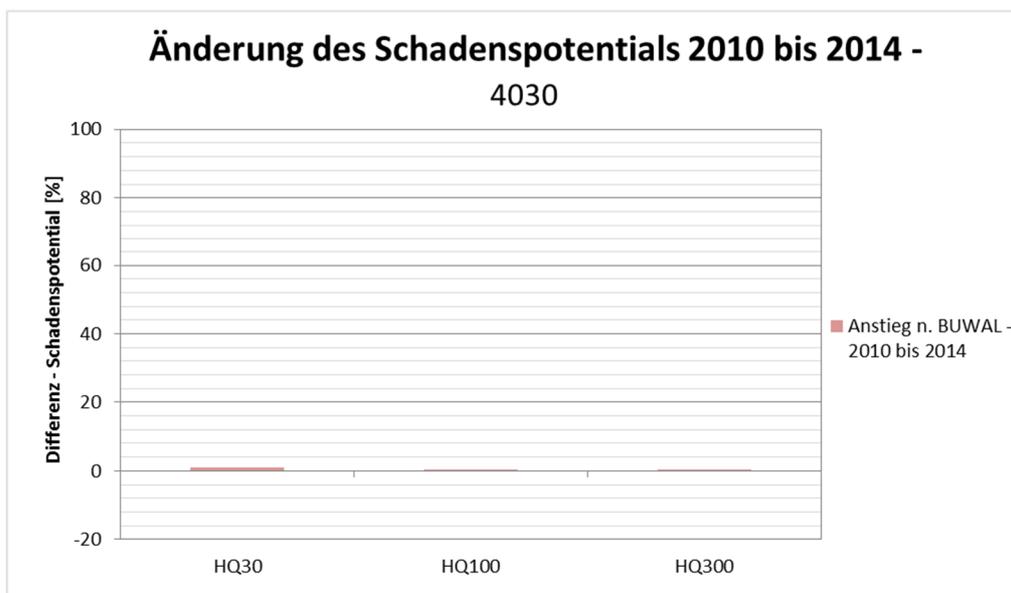
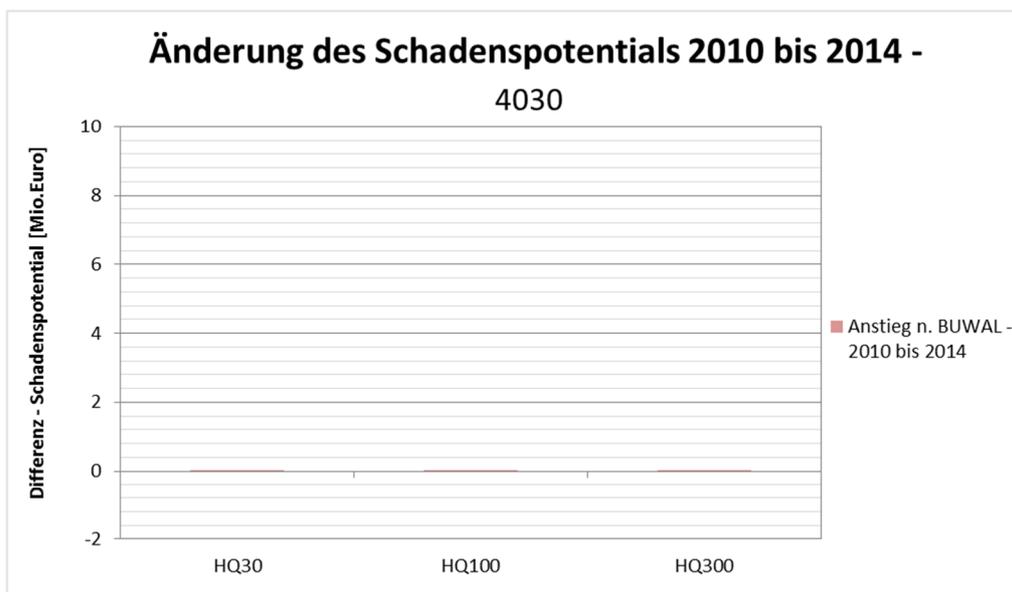
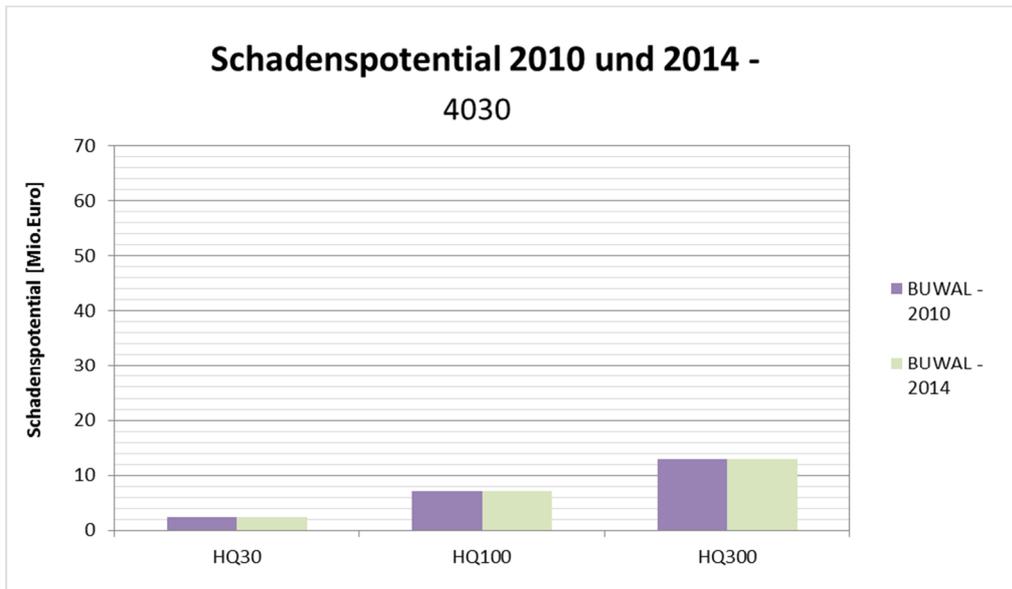


Abbildung 85 Auswertung des Schadenspotenzials – Ottninger Redlbach – Attnang

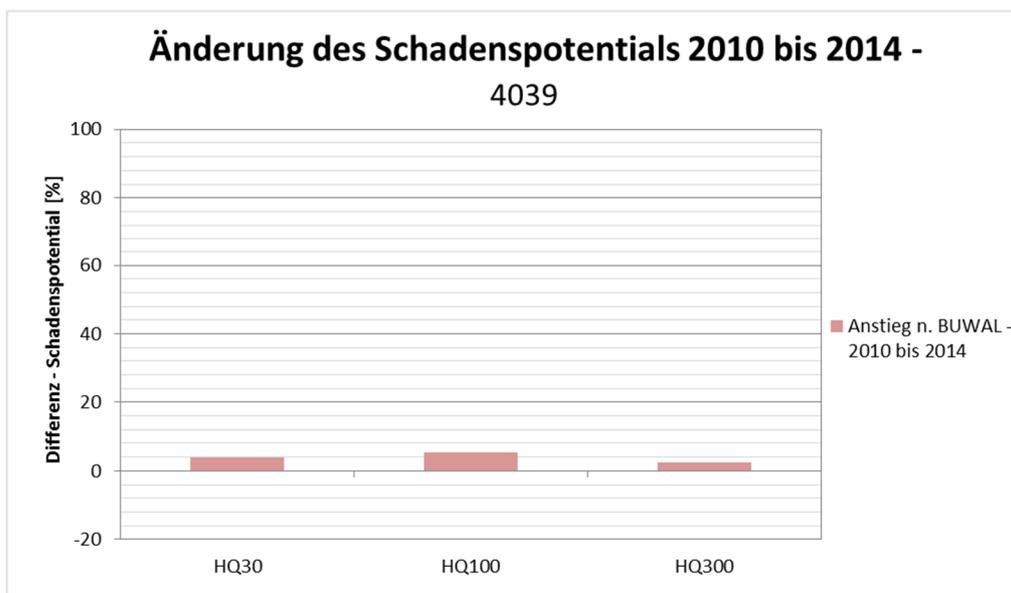
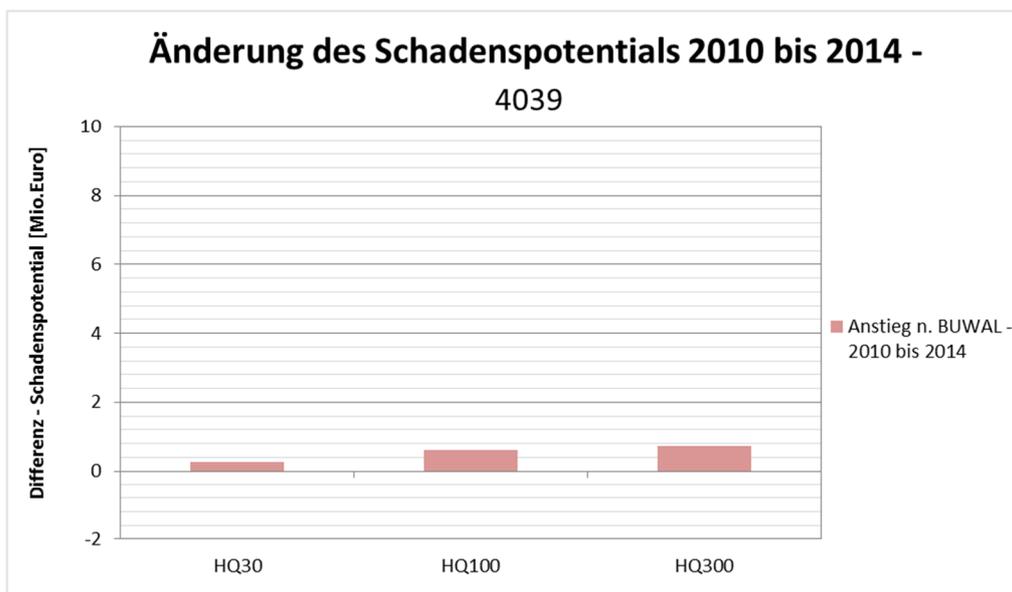
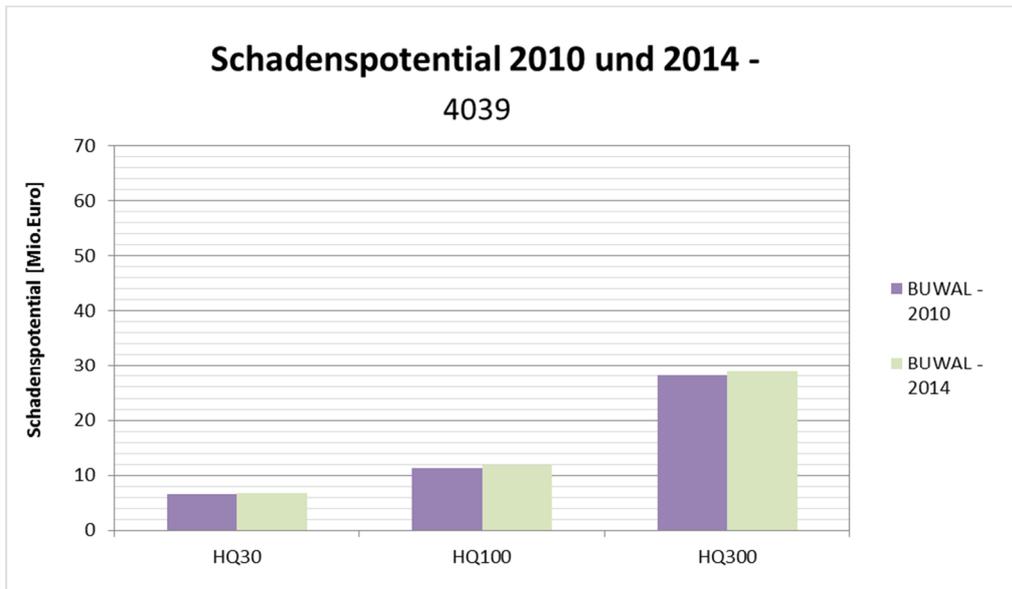


Abbildung 86 Auswertung des Schadenspotenzials – Trattnach – Bad S. bis Wallern

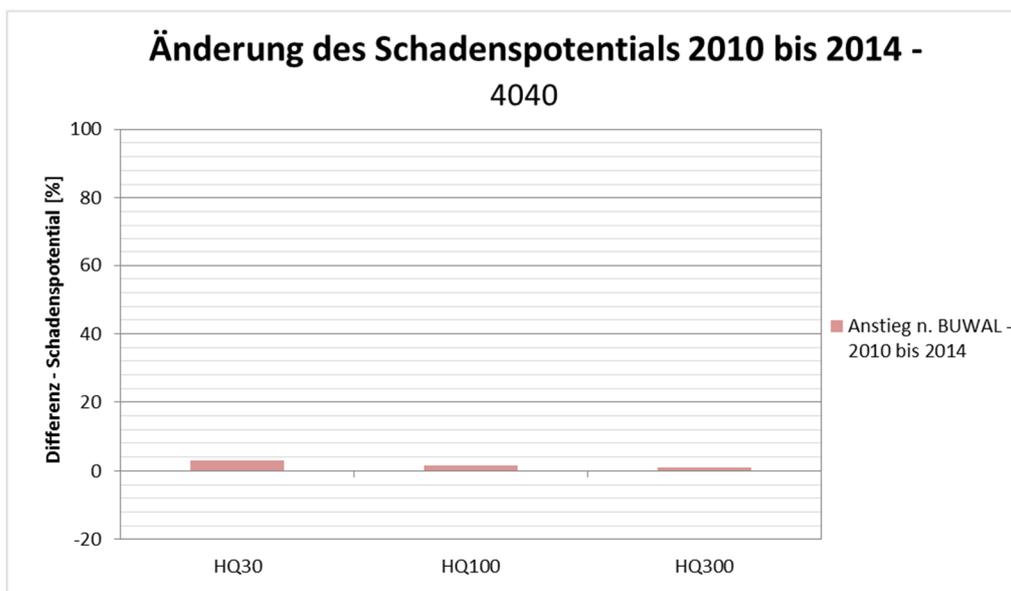
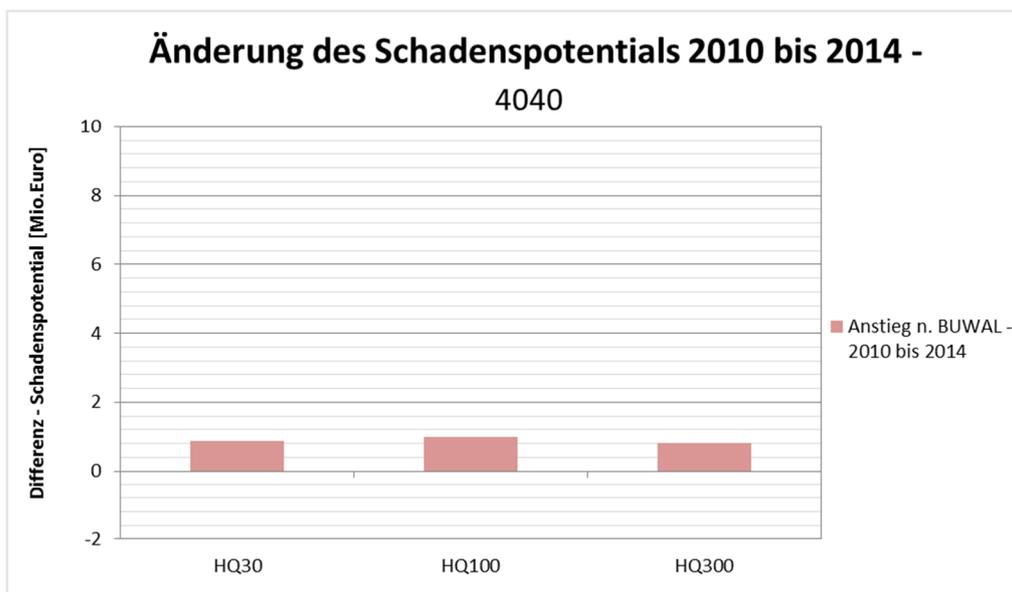
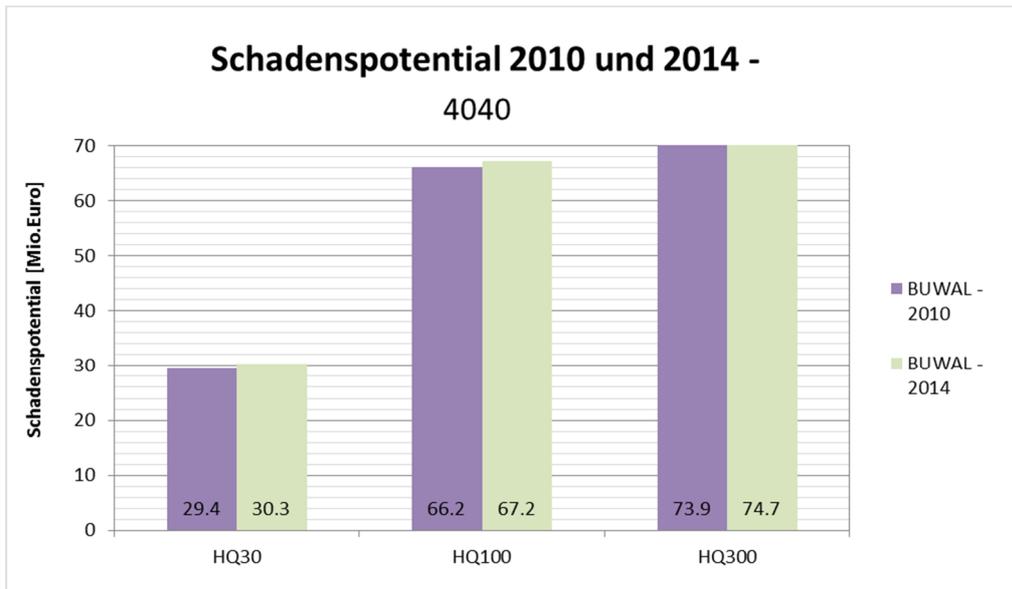


Abbildung 87 Auswertung des Schadenspotenzials – Grieskirchen bis Schlüßlberg

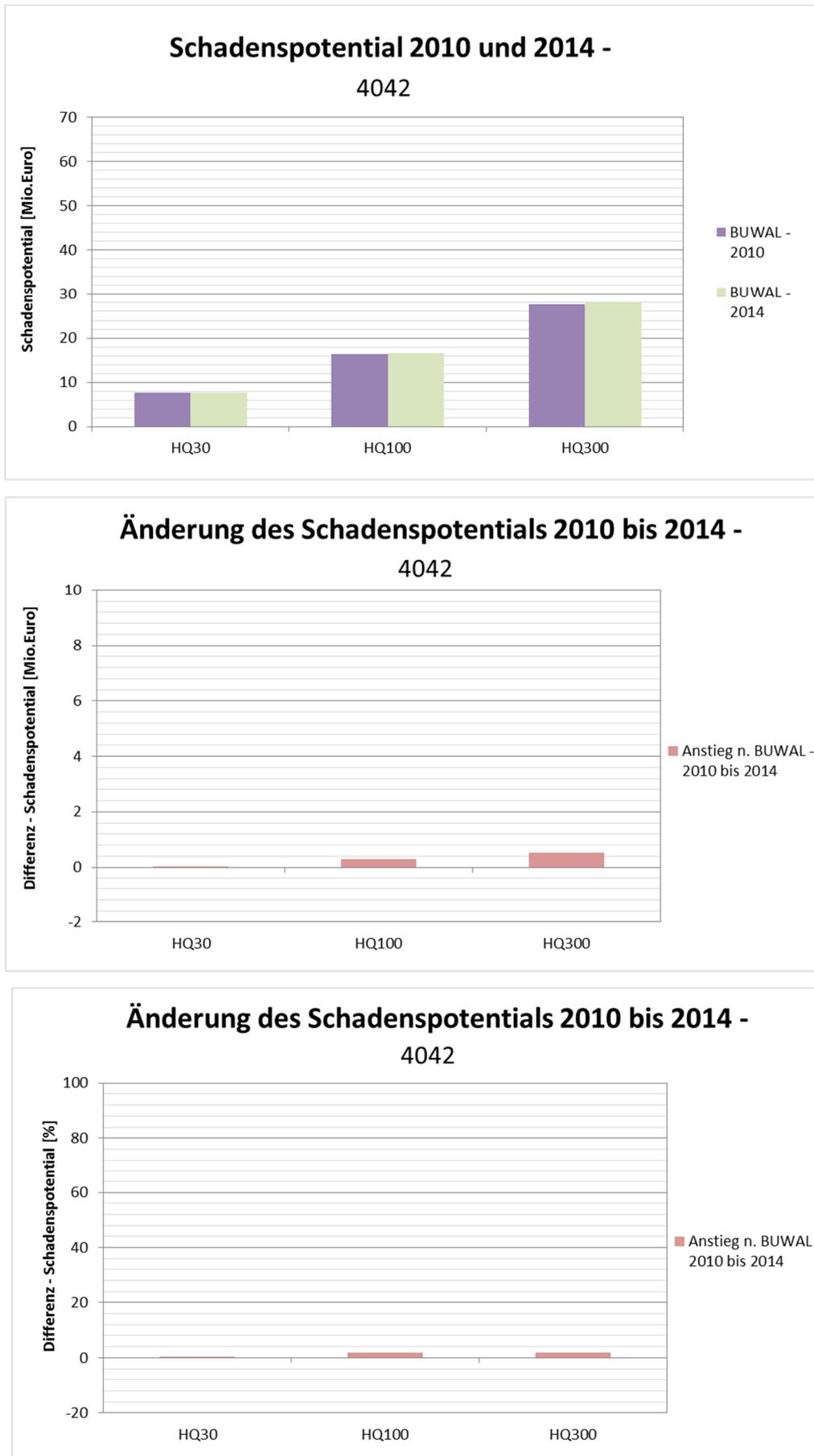


Abbildung 88 Auswertung des Schadenspotenzials – Inn – Schärding

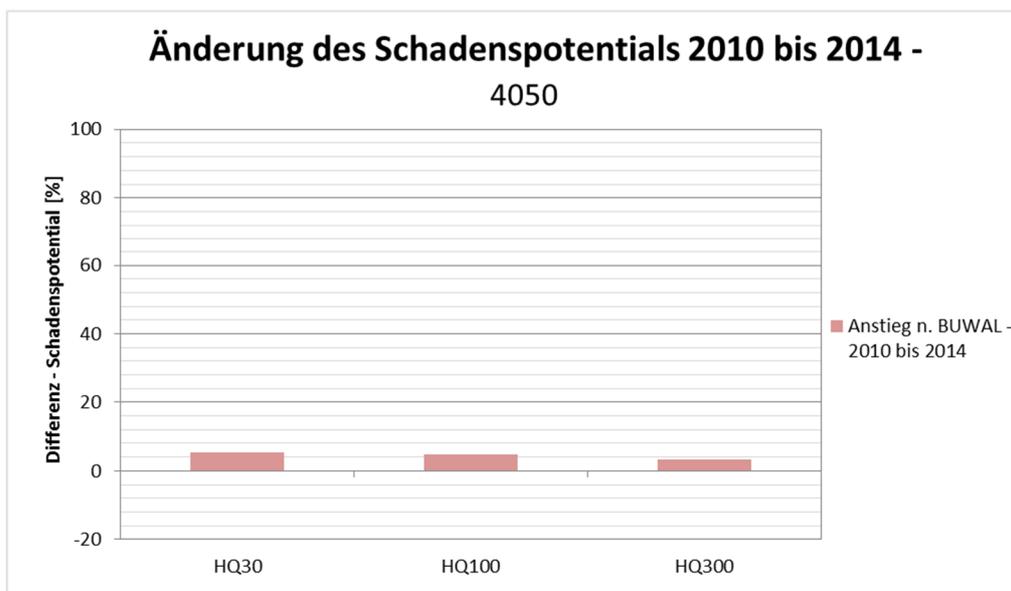
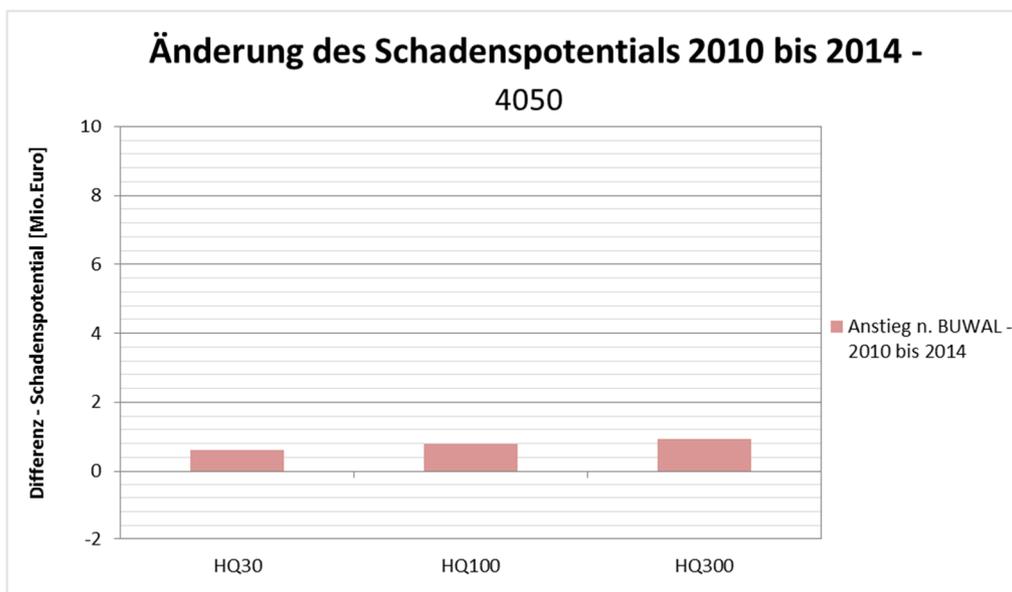
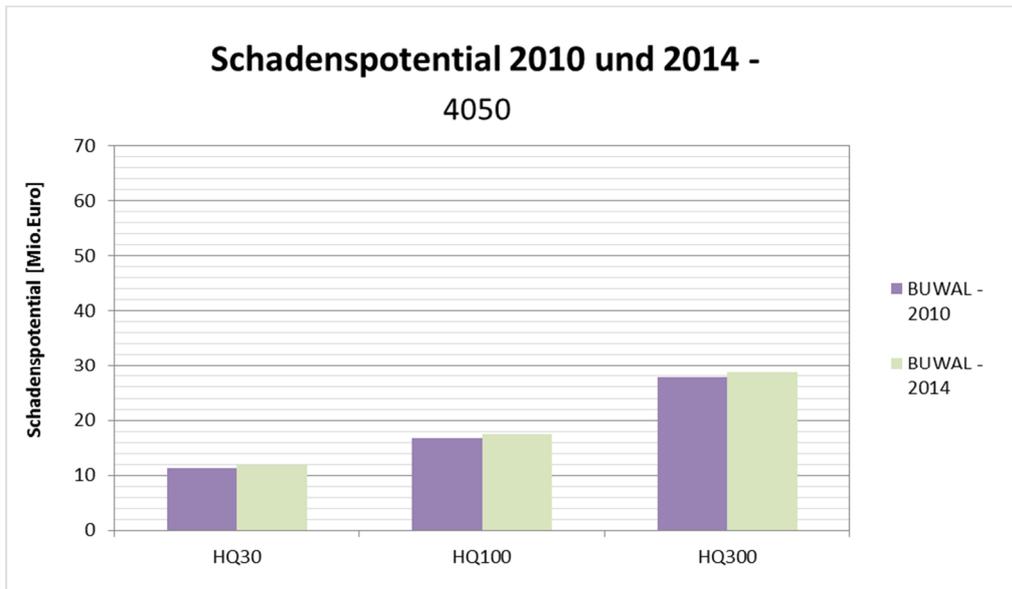


Abbildung 89 Auswertung des Schadenspotenzials – Mattig – Uttendorf

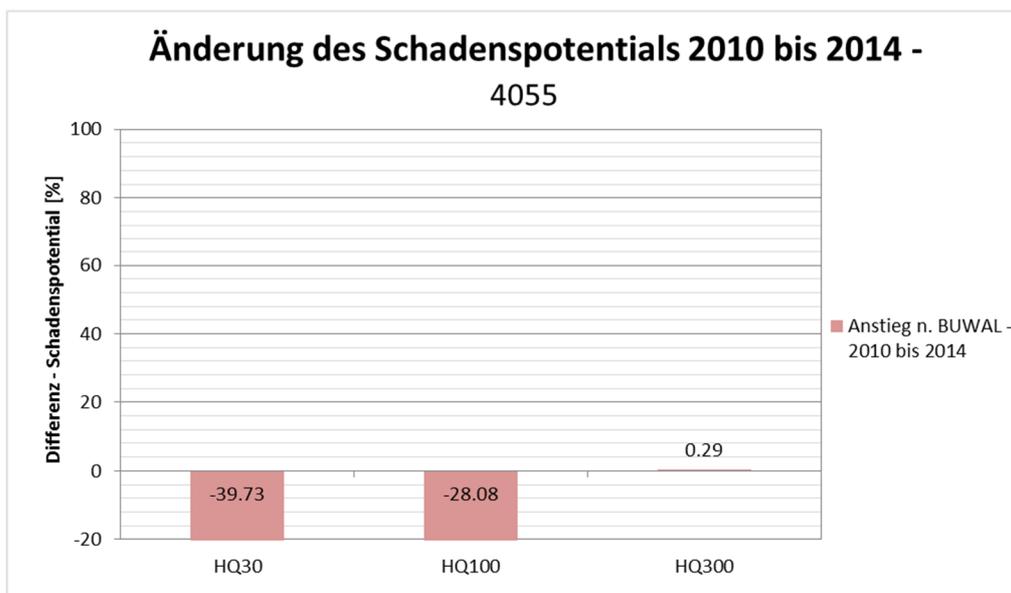
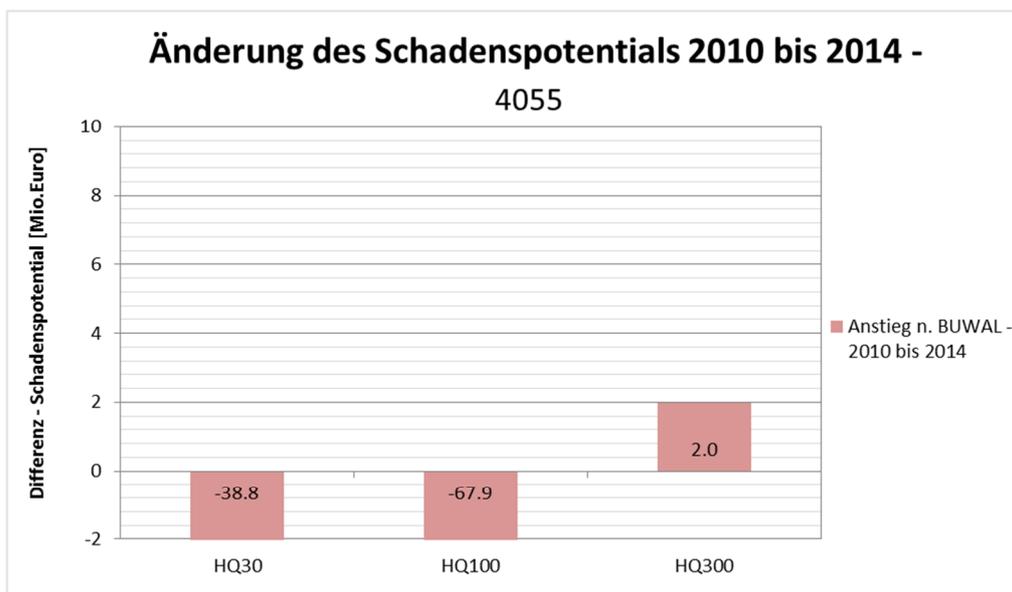
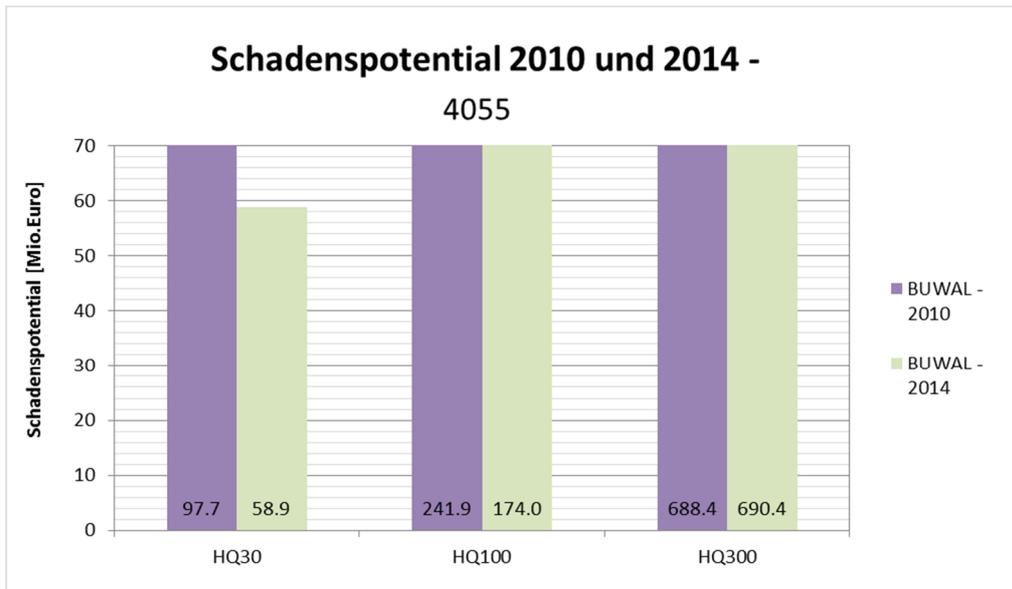


Abbildung 90 Auswertung des Schadenspotenzials – Donau – Machlanddamm, Enns etc.

Schadenspotenzial – Auswertung der Gemeinden

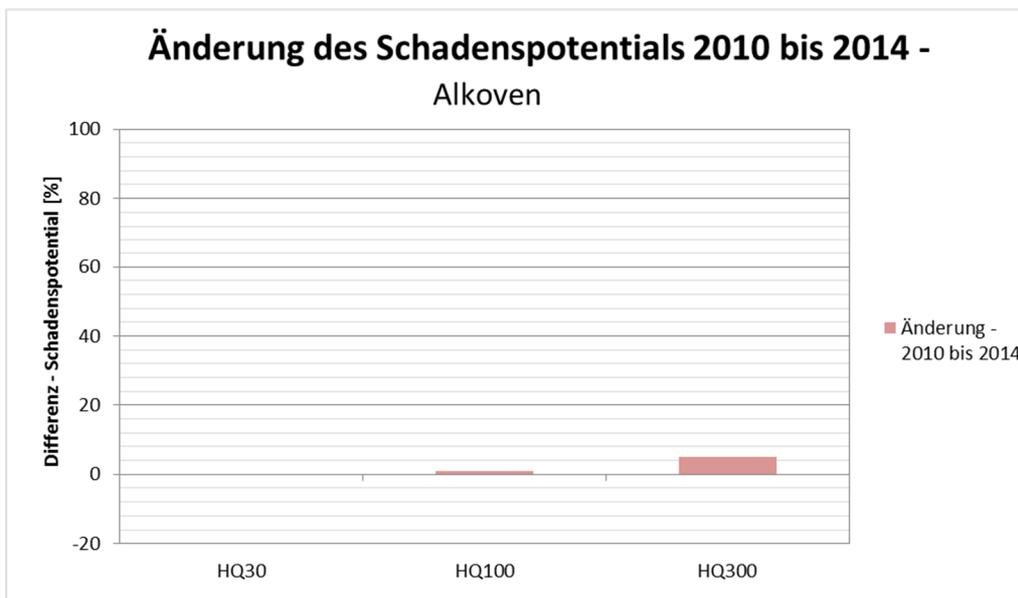
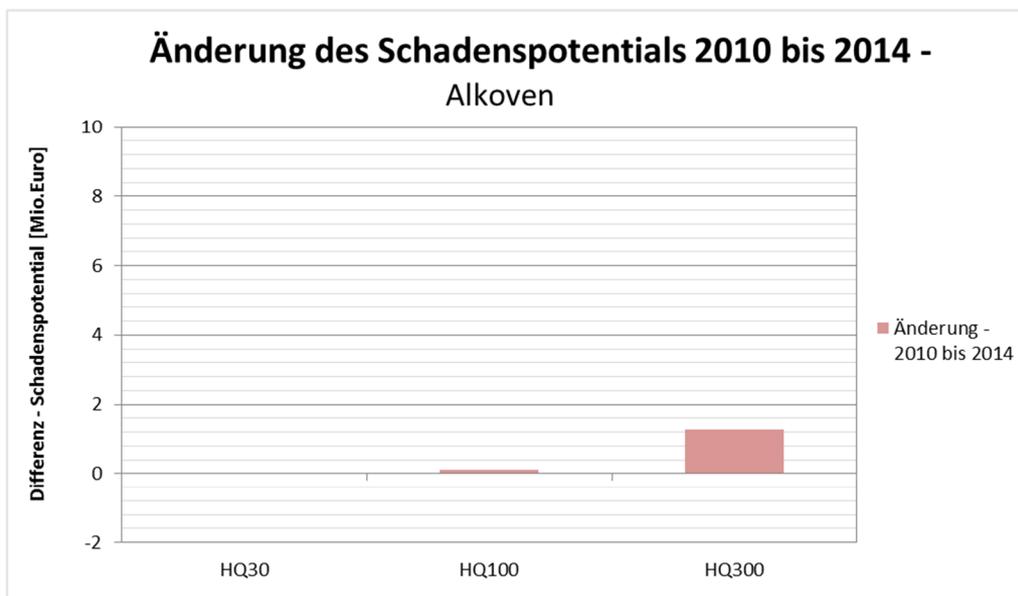
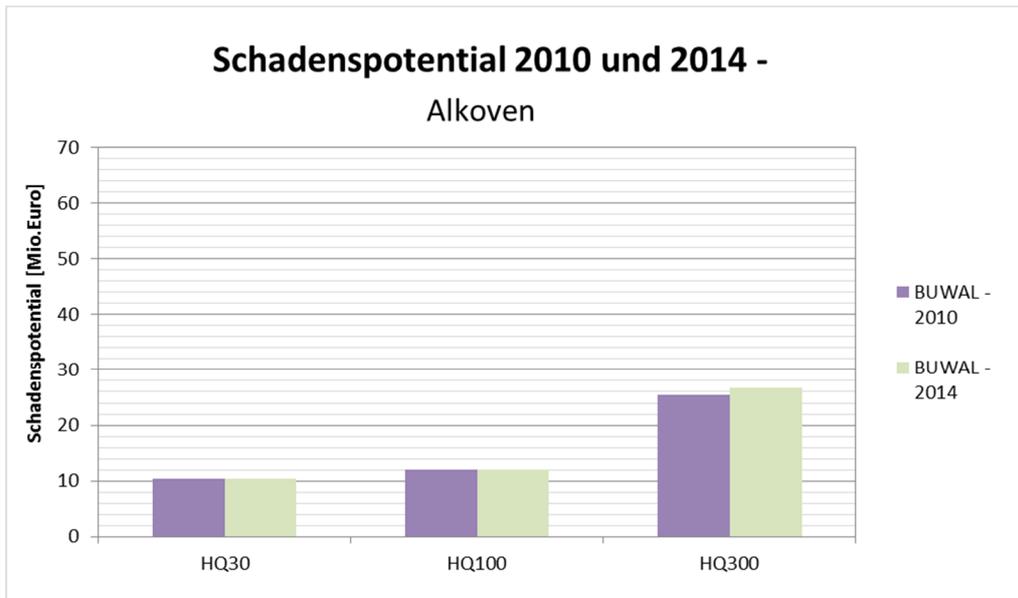


Abbildung 91 Auswertung des Schadenspotenzials - Alkoven

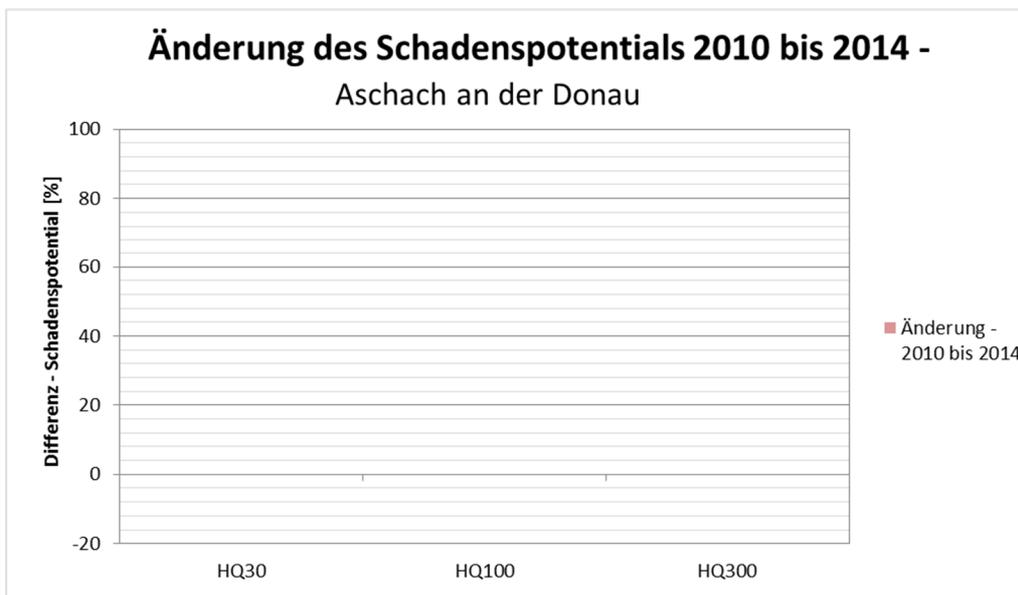
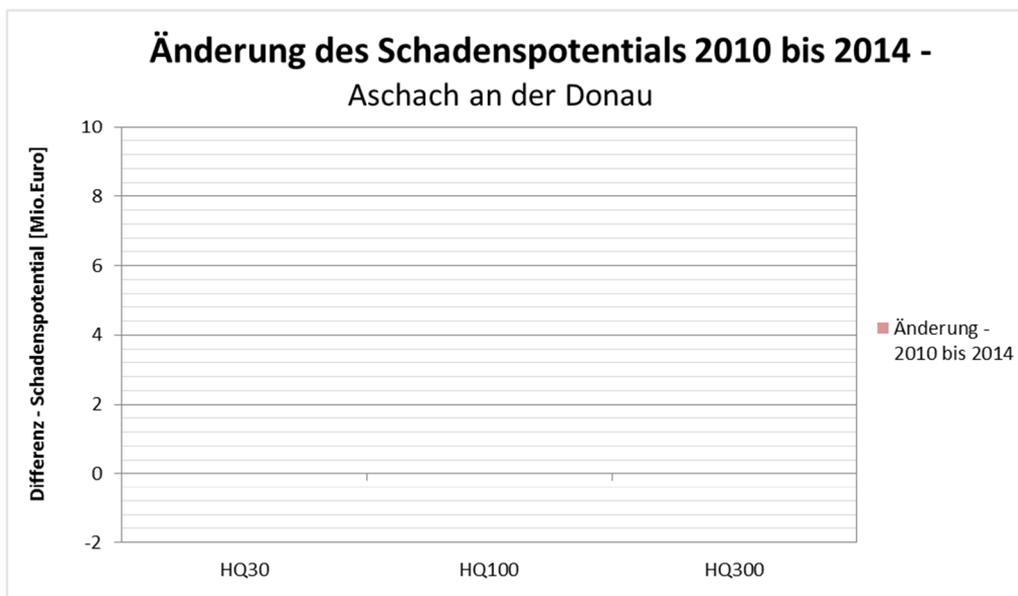
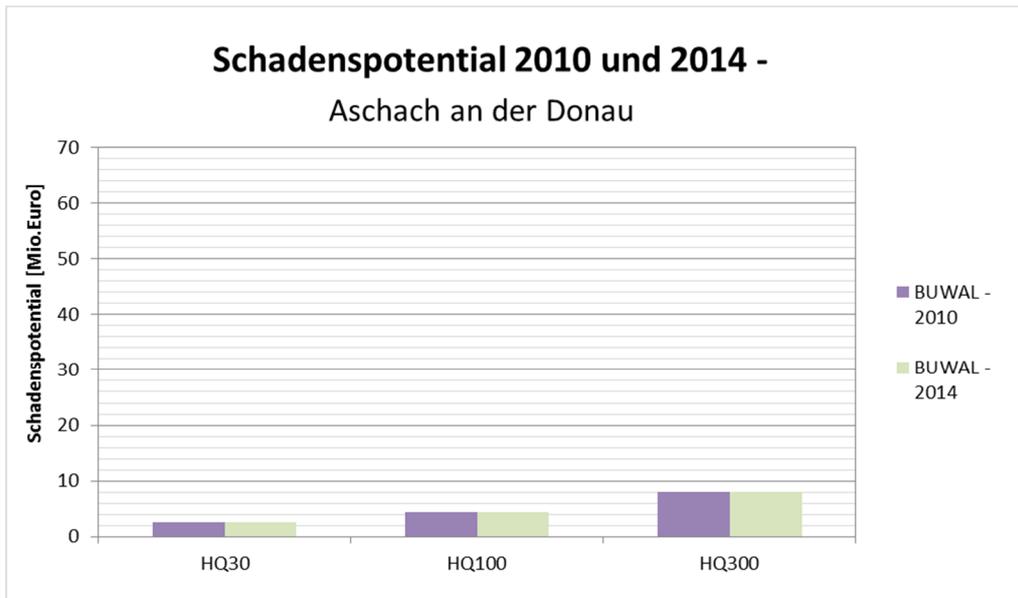


Abbildung 92 Auswertung des Schadenspotenzials - Aschach

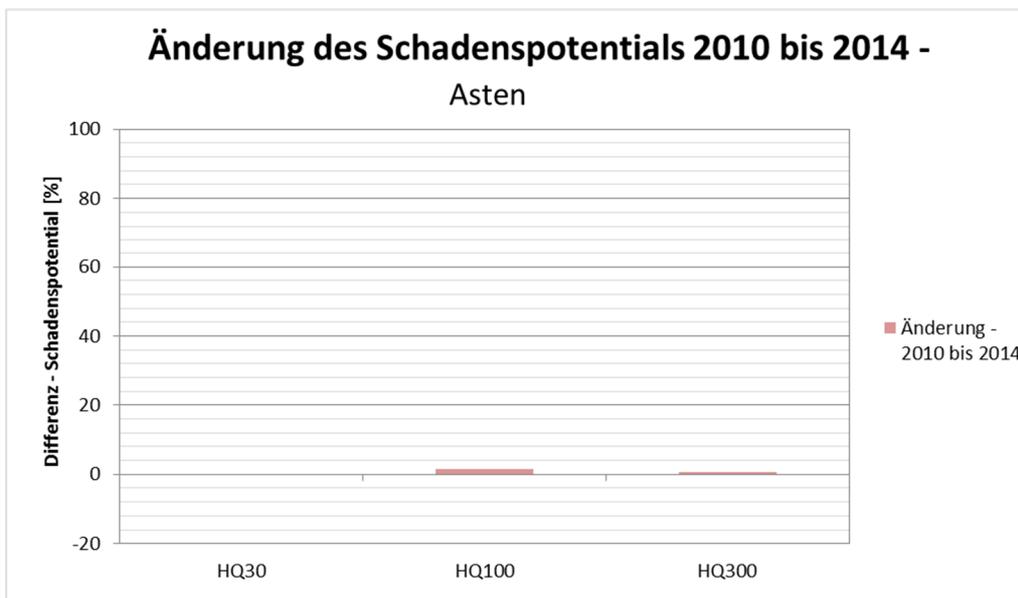
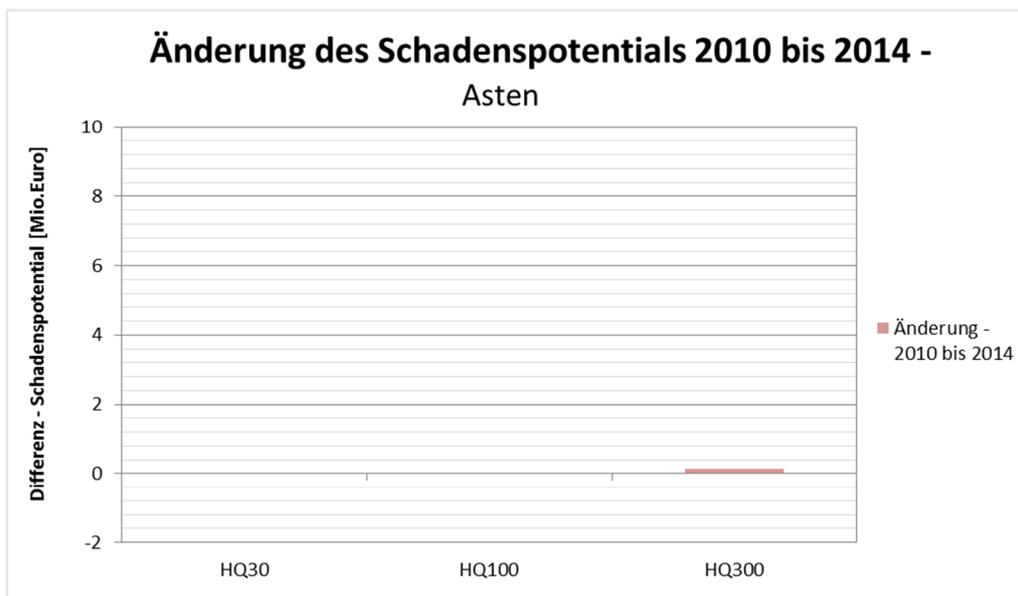
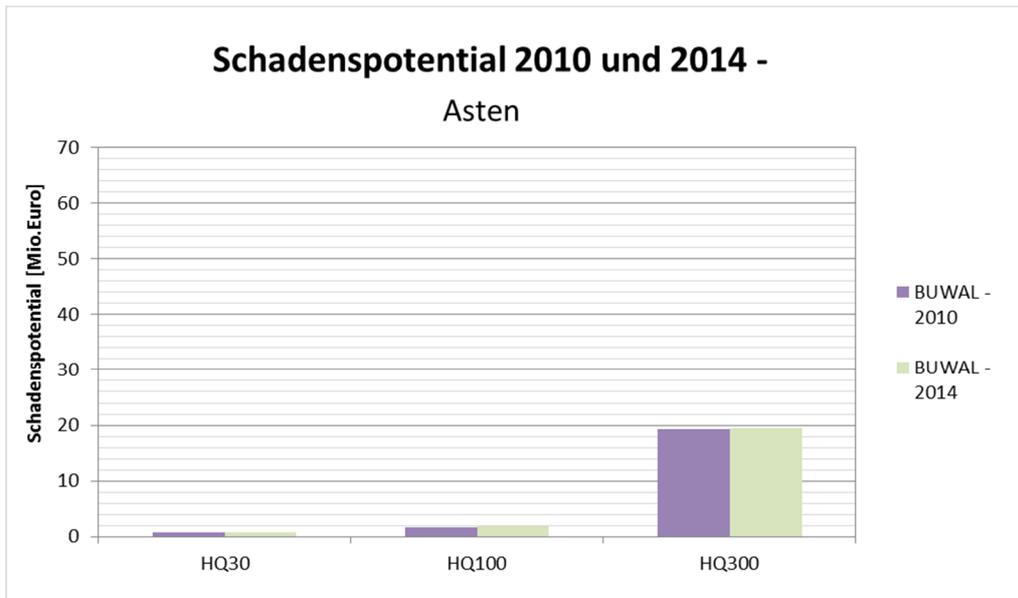


Abbildung 93 Auswertung des Schadenspotenzials - Asten

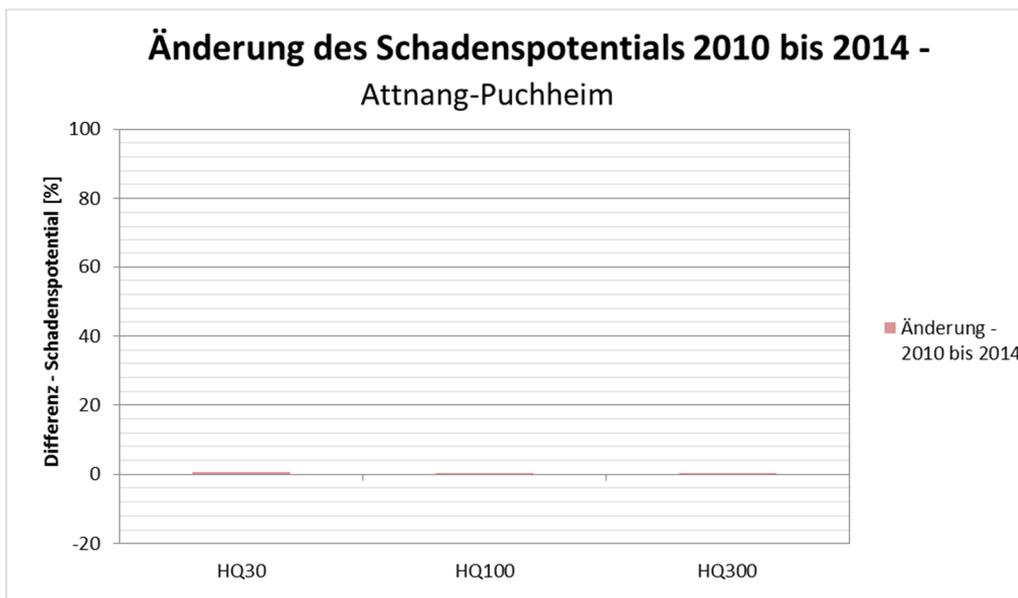
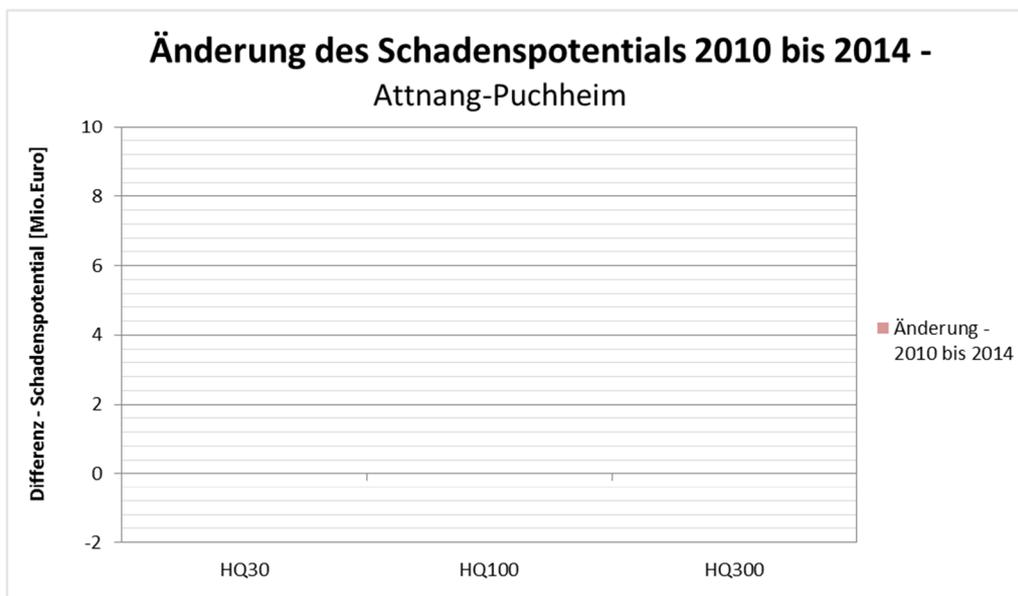
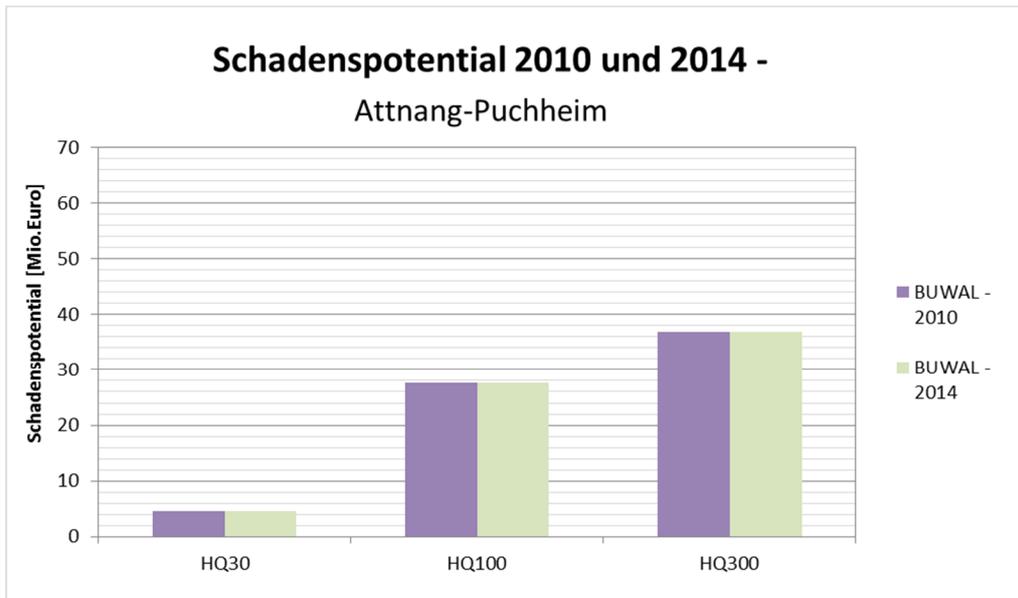


Abbildung 94 Auswertung des Schadenspotenzials – Attnang-Puchheim

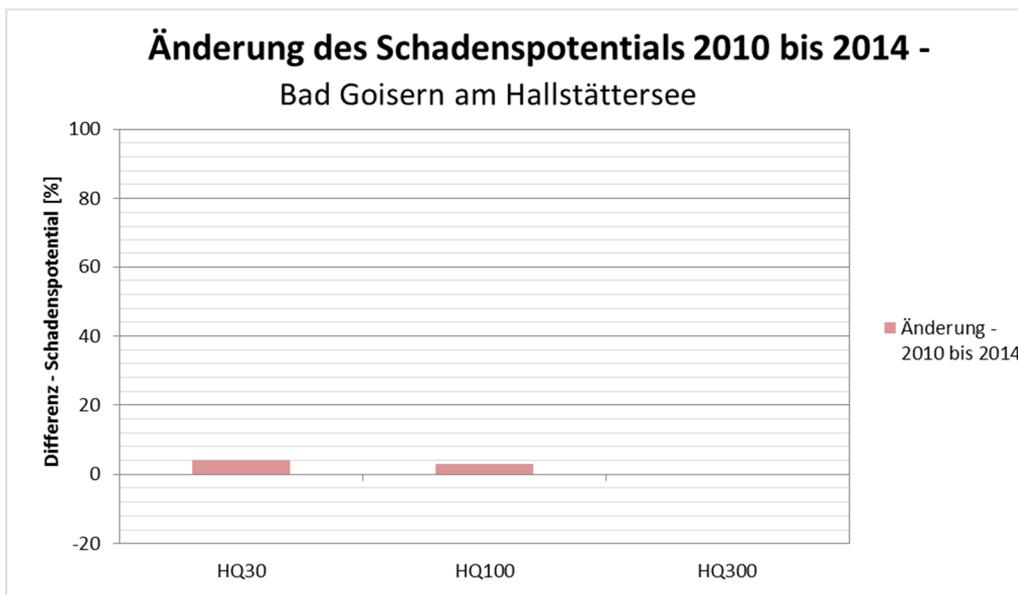
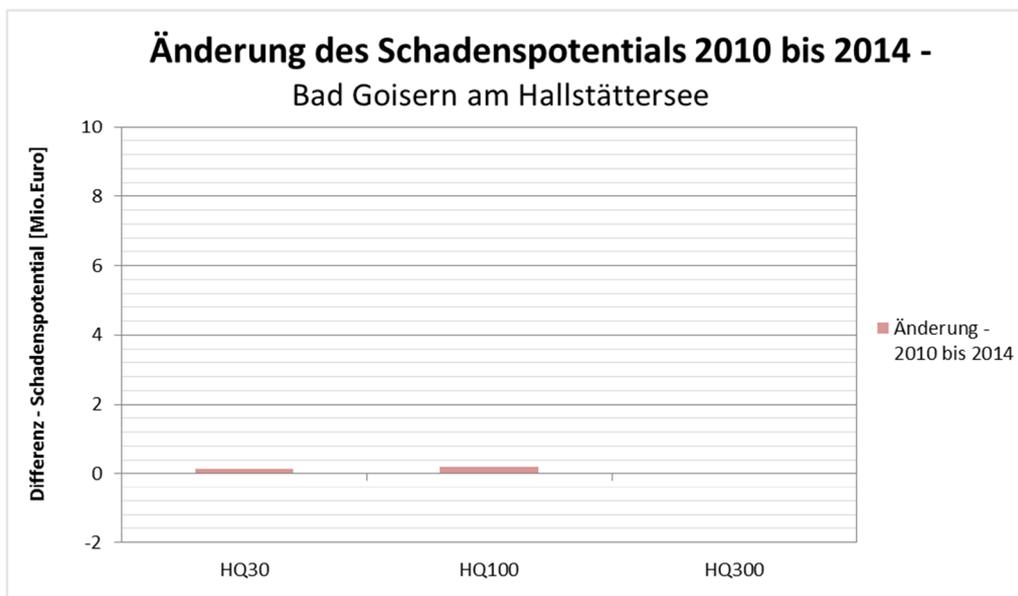
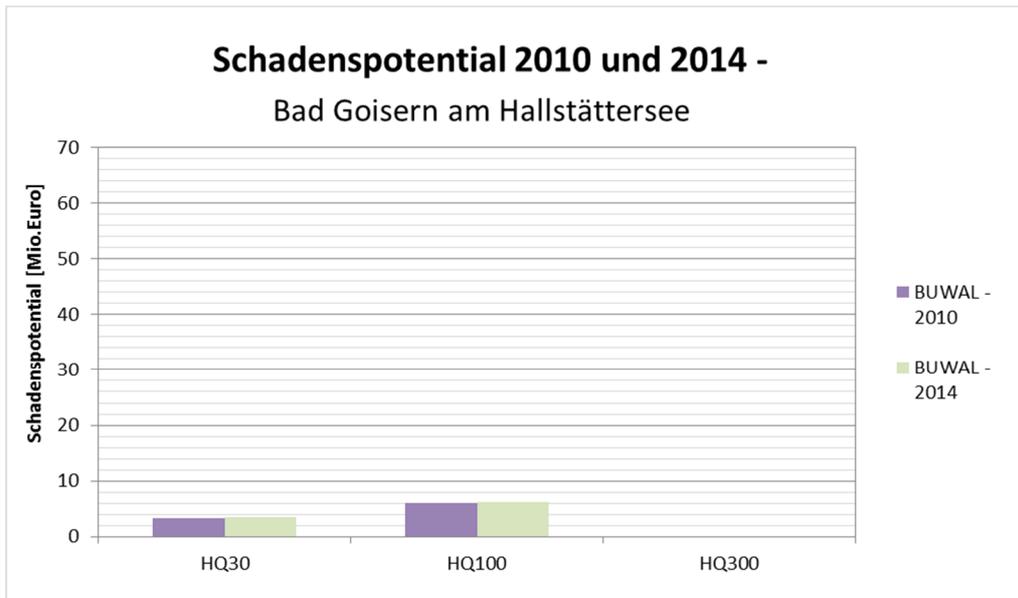


Abbildung 95 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Goisern am Hallstädter See

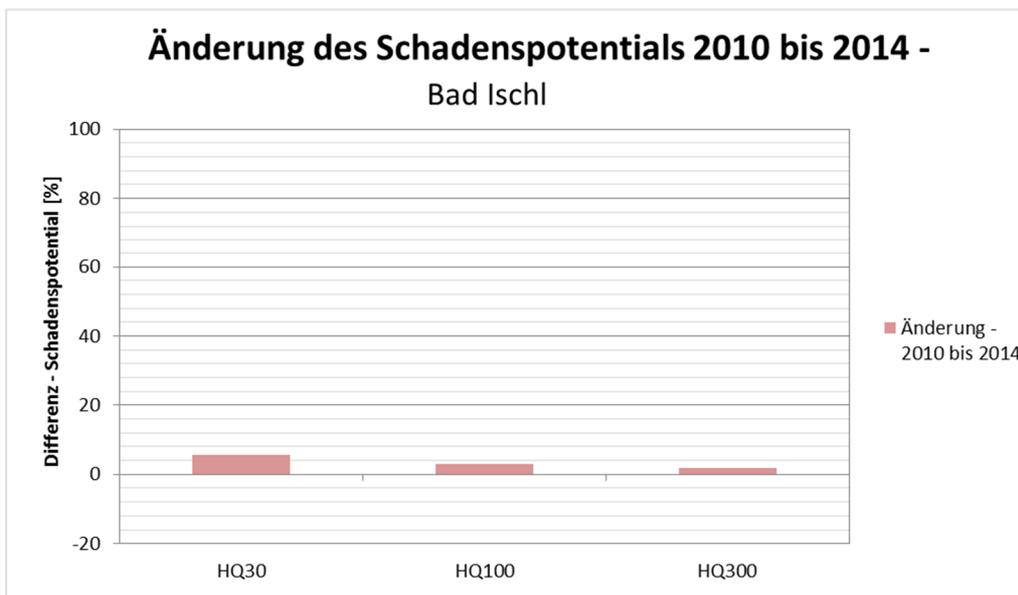
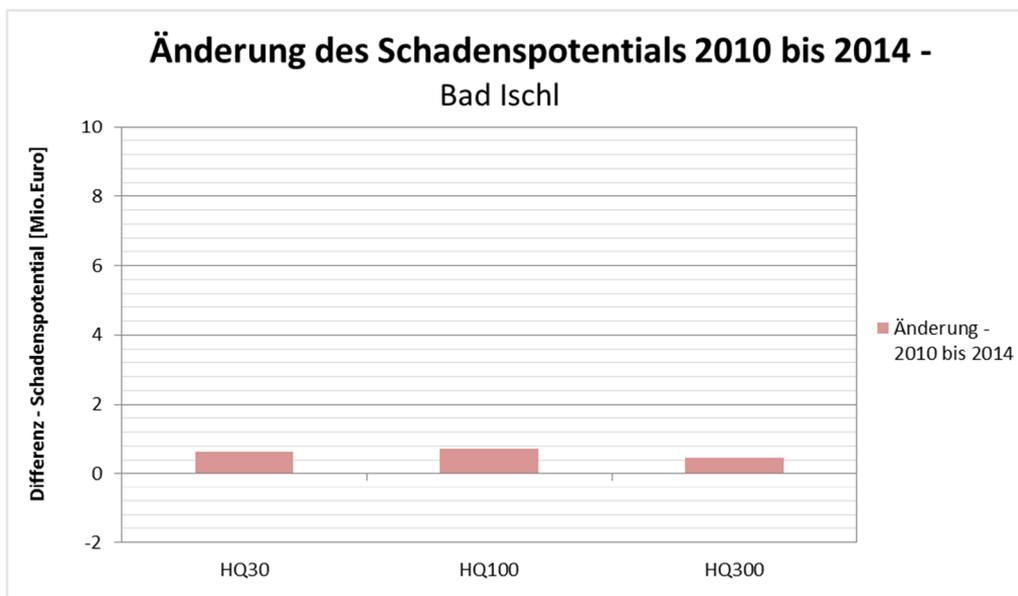
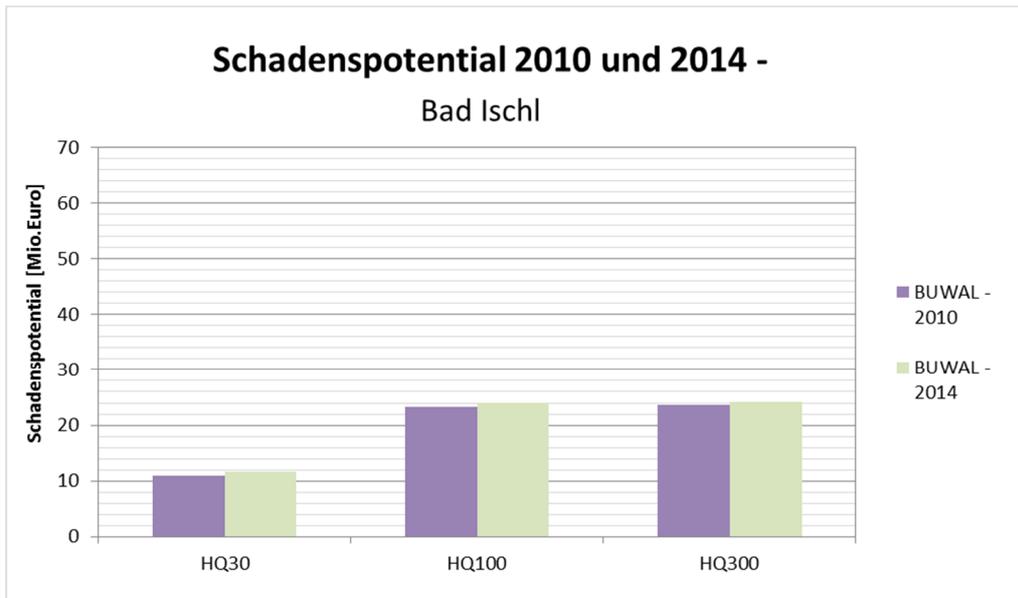


Abbildung 96 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Ischl

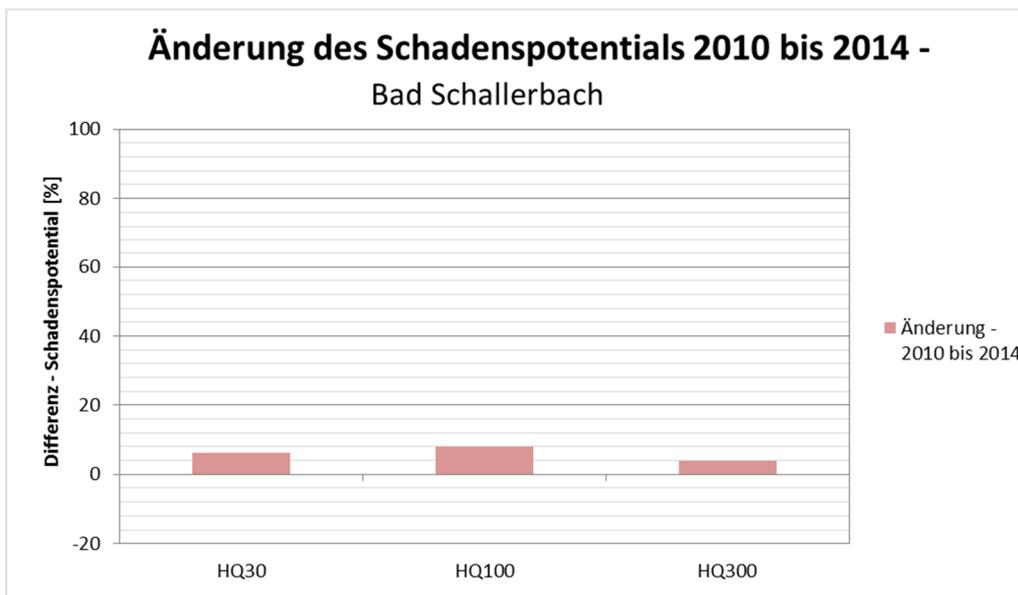
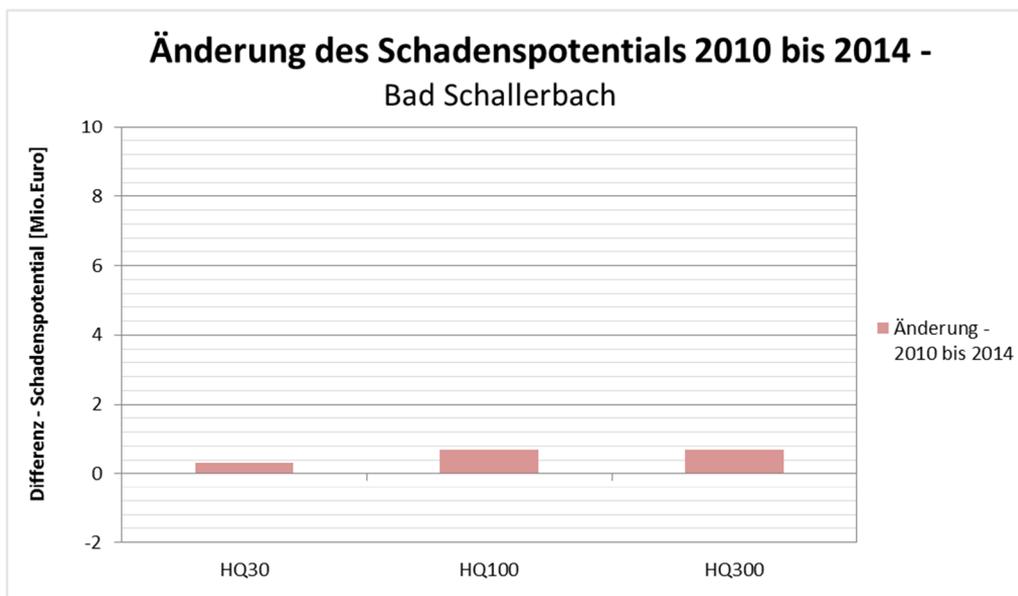
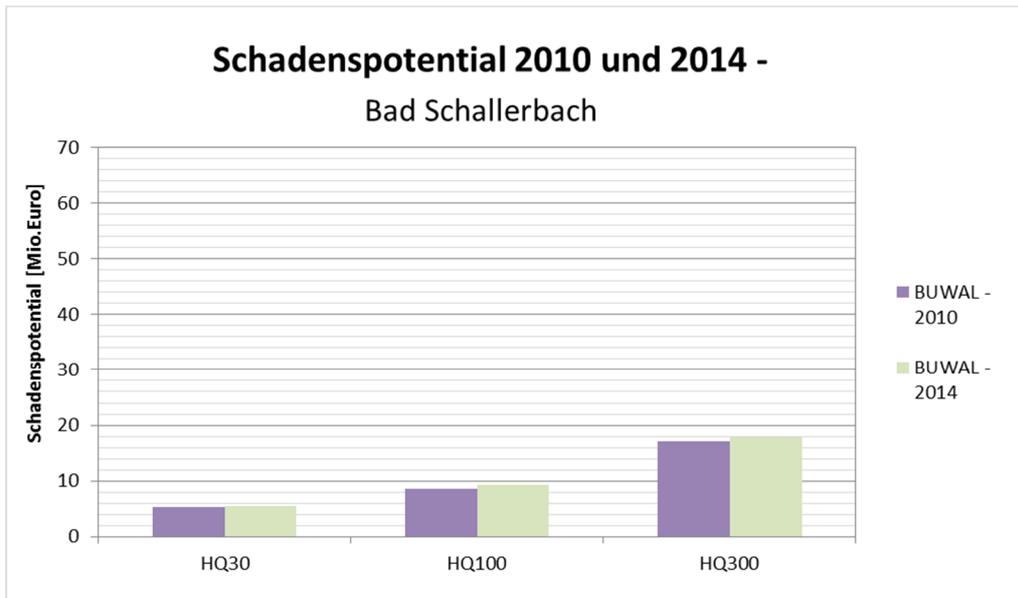


Abbildung 97 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Schallerbach

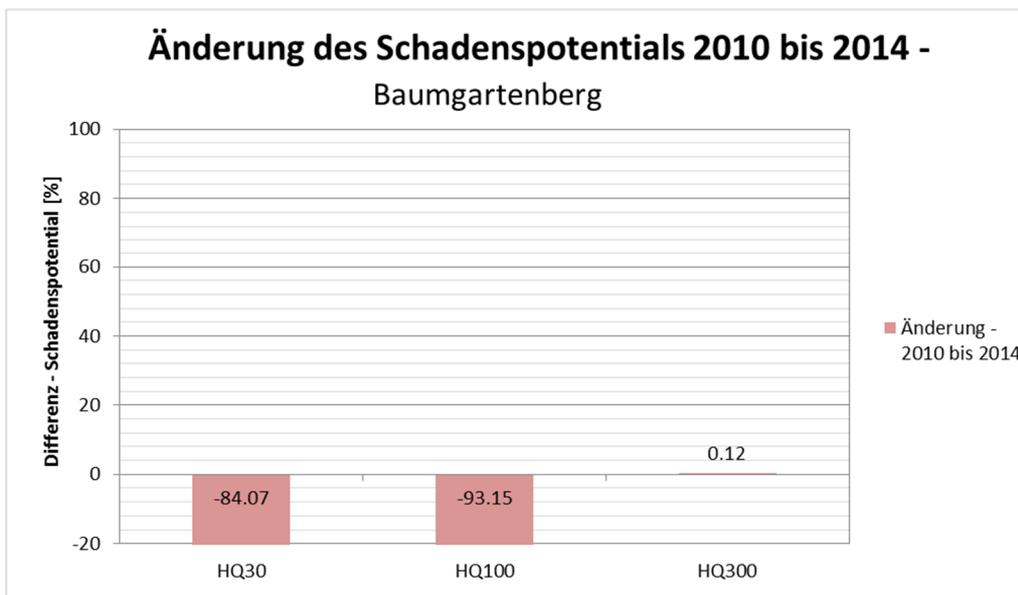
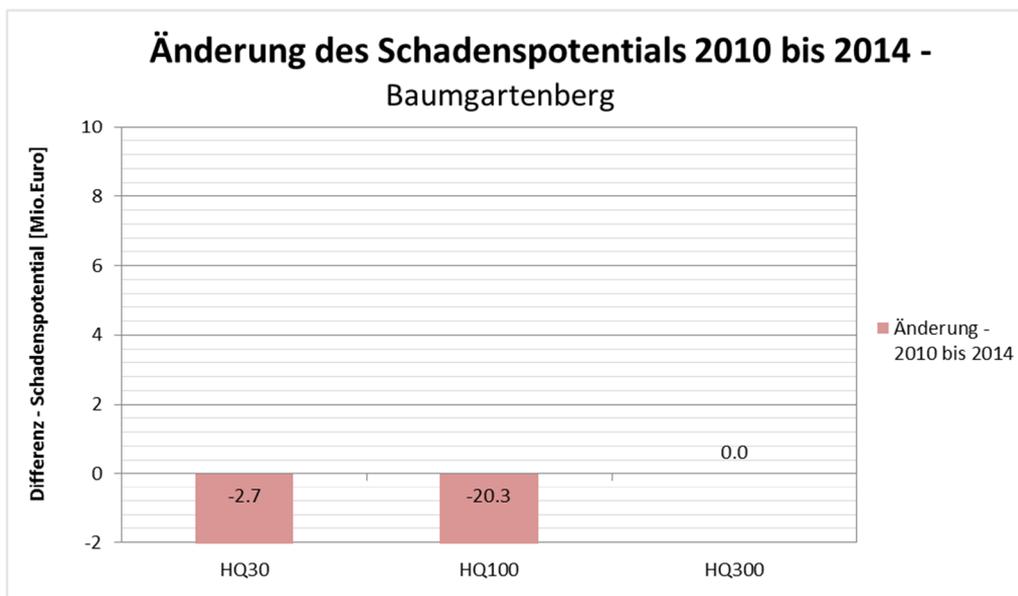
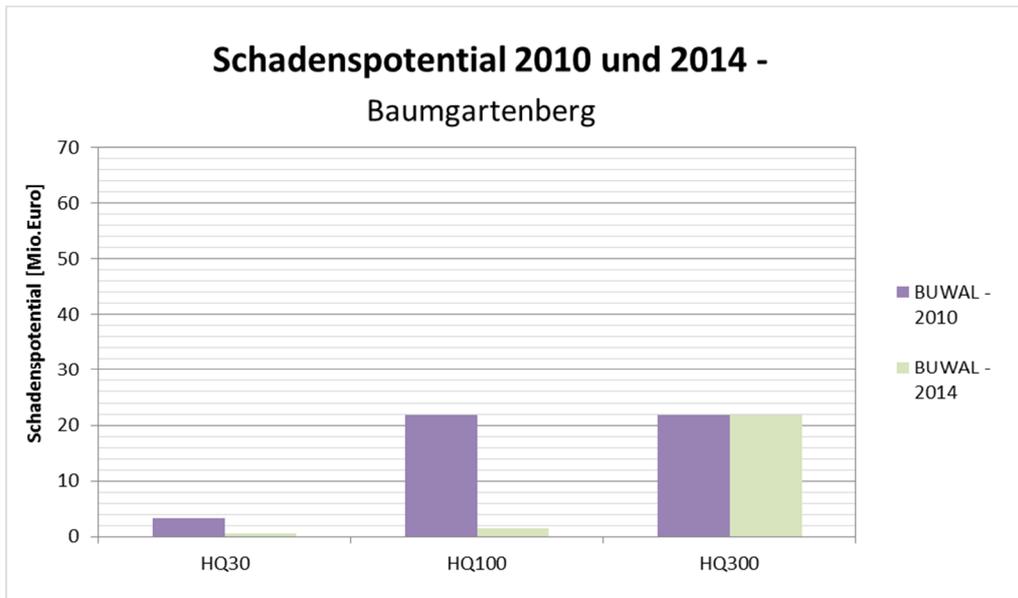


Abbildung 98 Auswertung des Schadenspotenzials - Baumgartenberg

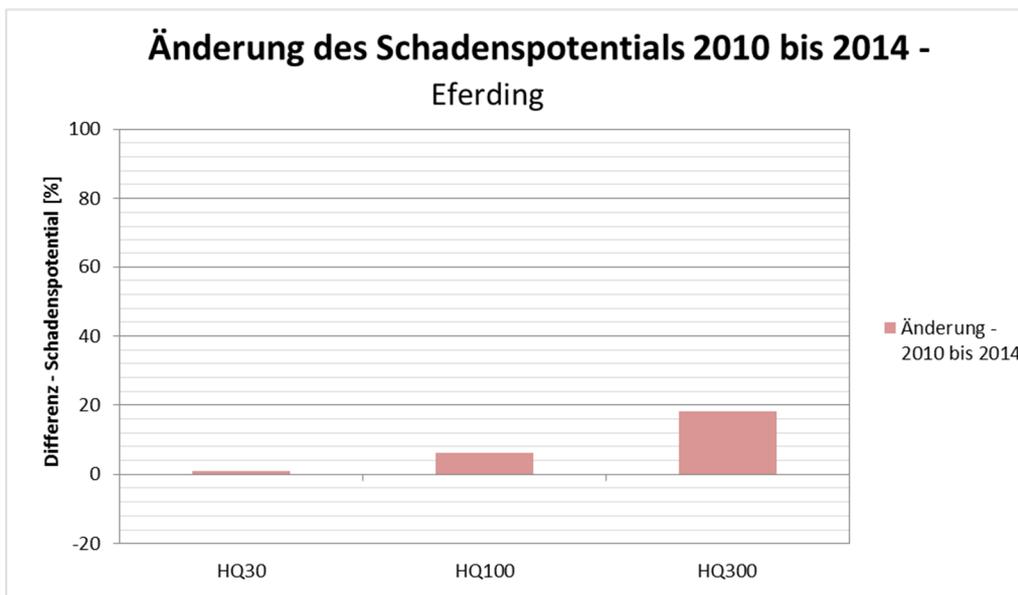
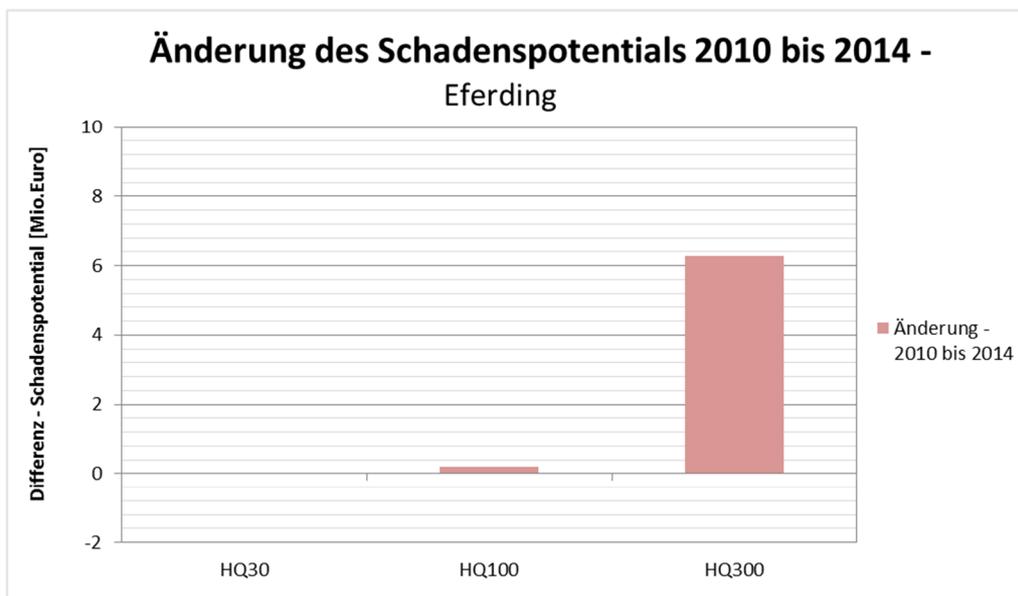
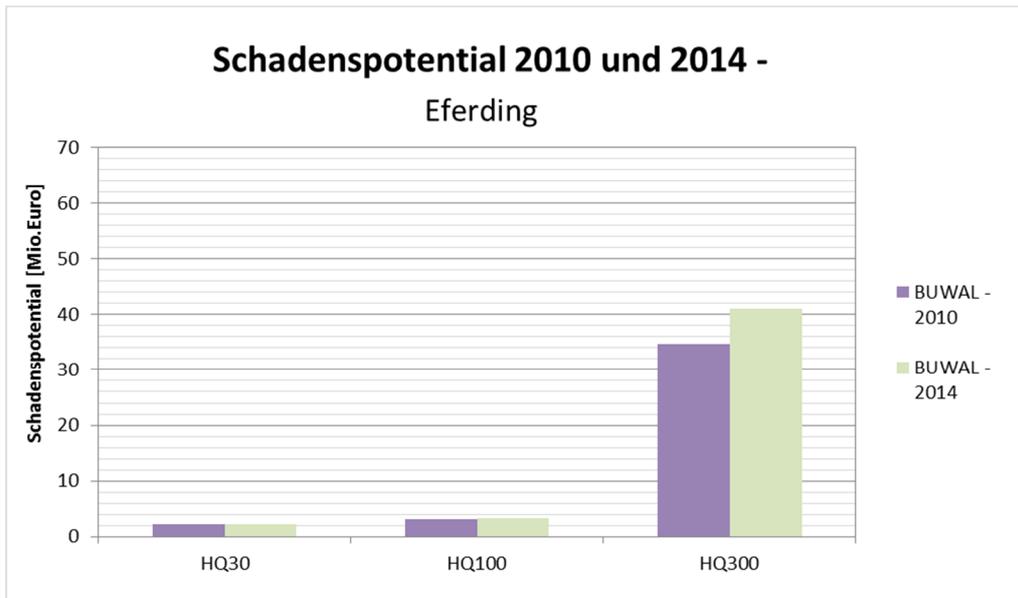


Abbildung 99 Auswertung des Schadenspotenzials - Eferding

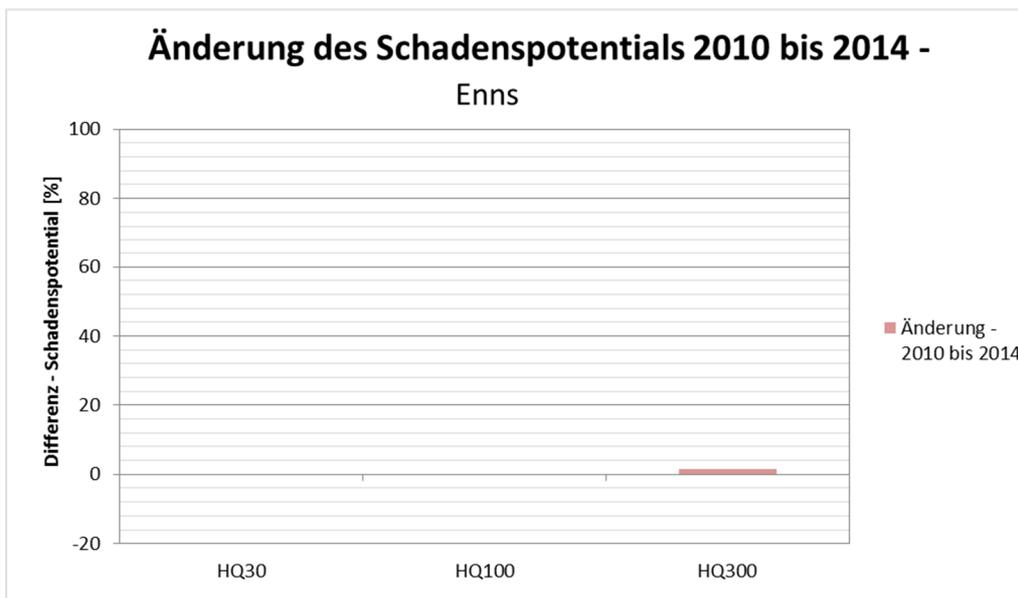
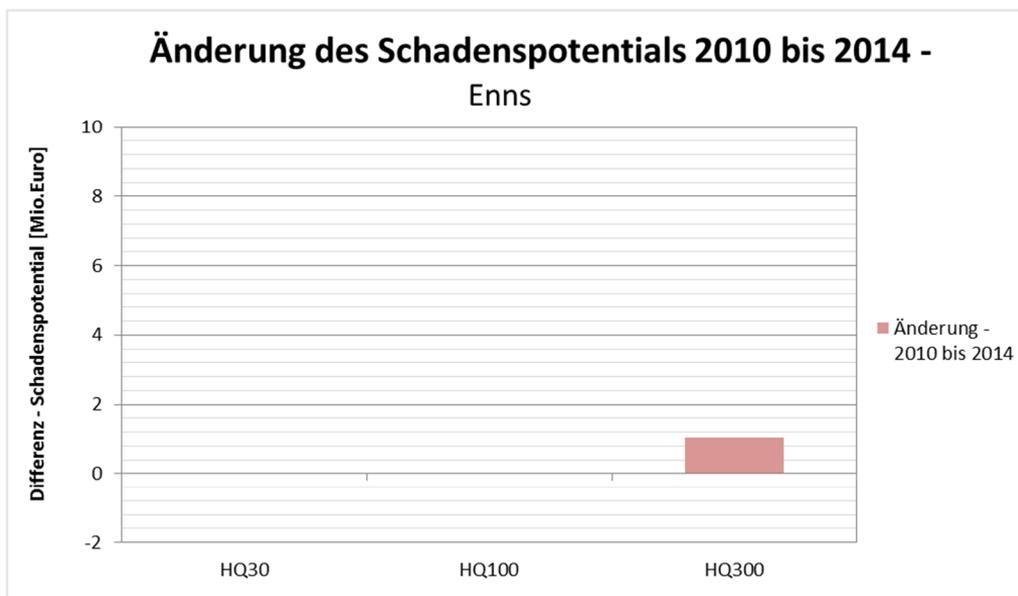
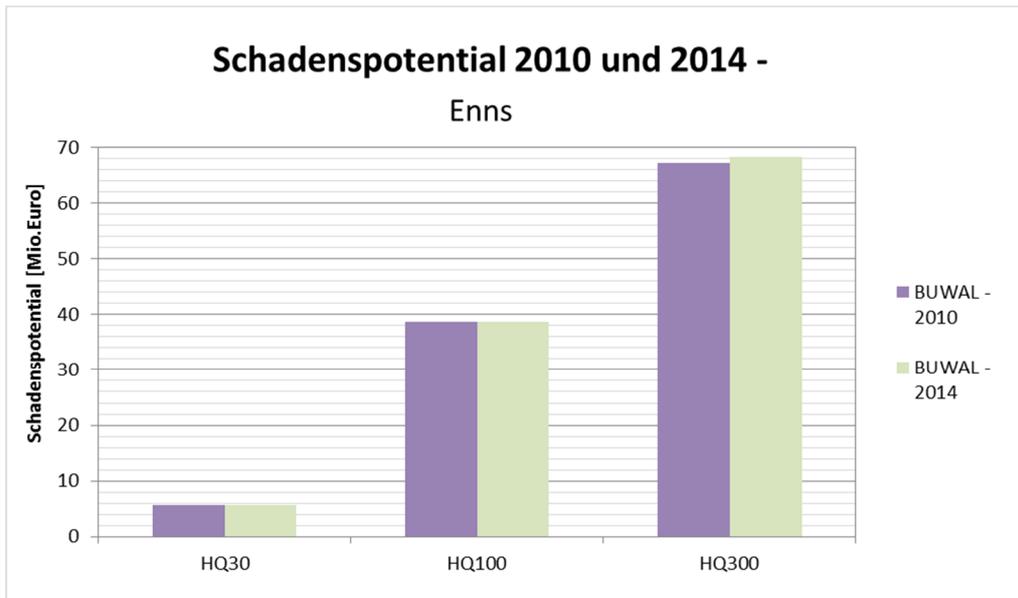


Abbildung 100 Auswertung des Schadenspotenzials - Enns

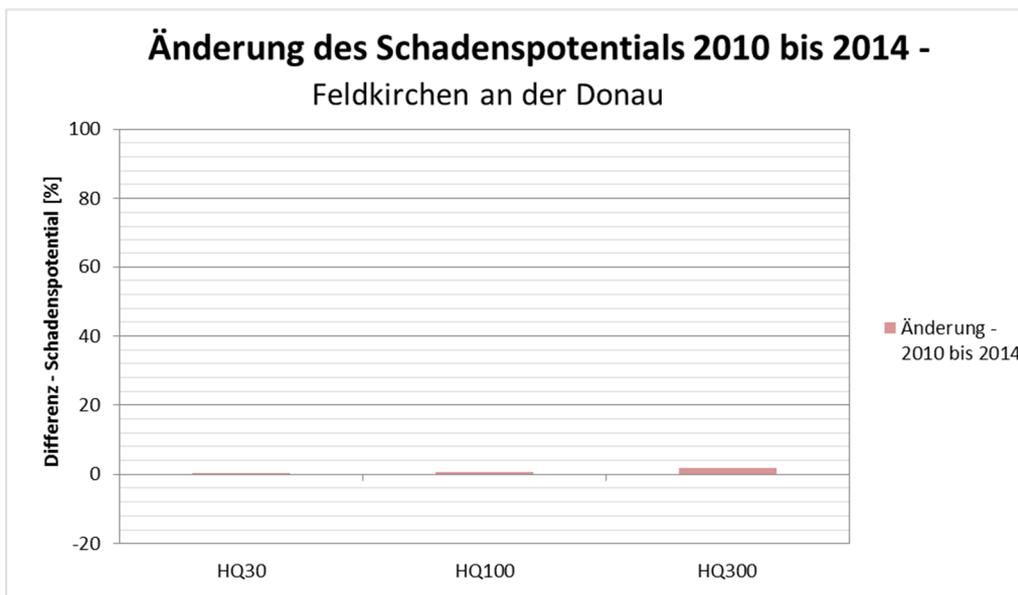
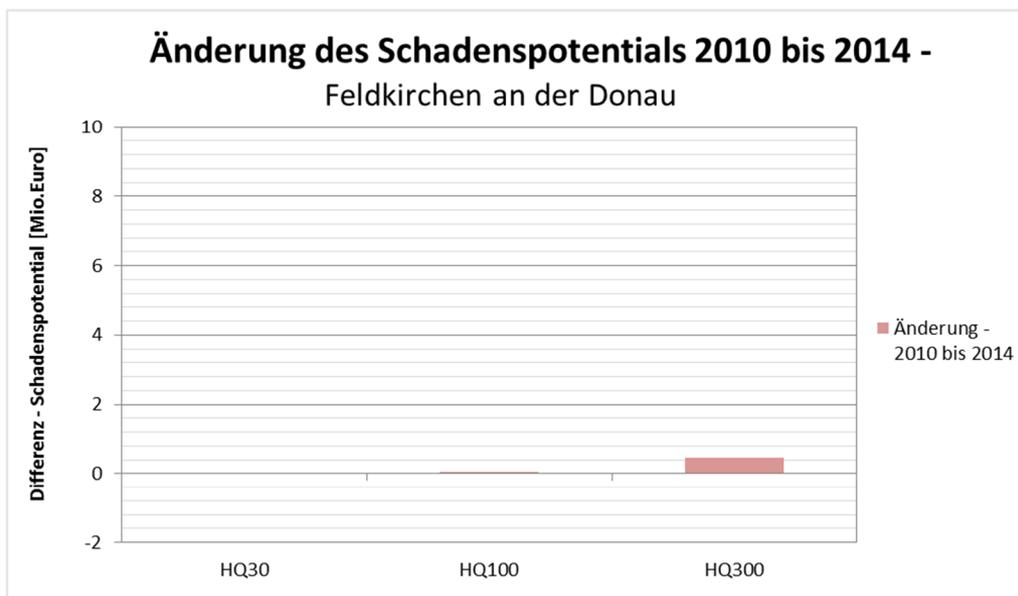
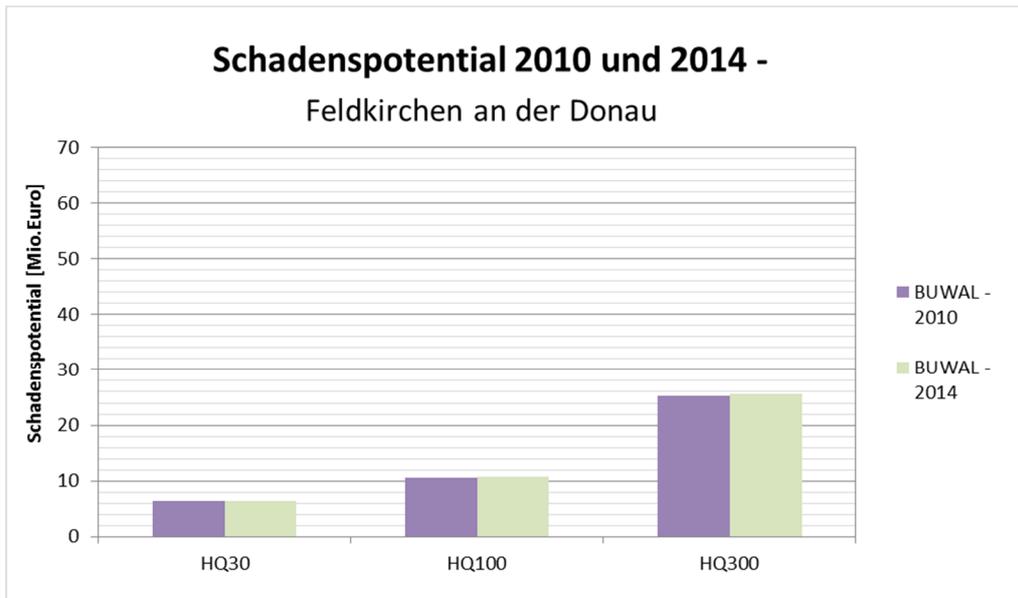


Abbildung 101 Auswertung des Schadenspotenzials – Feldkirchen an der Donau

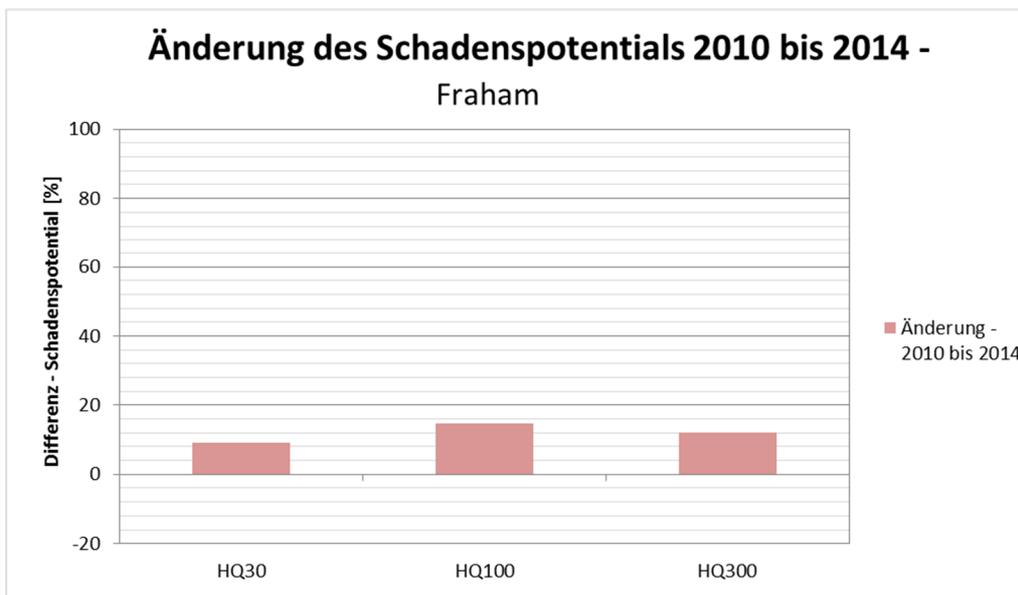
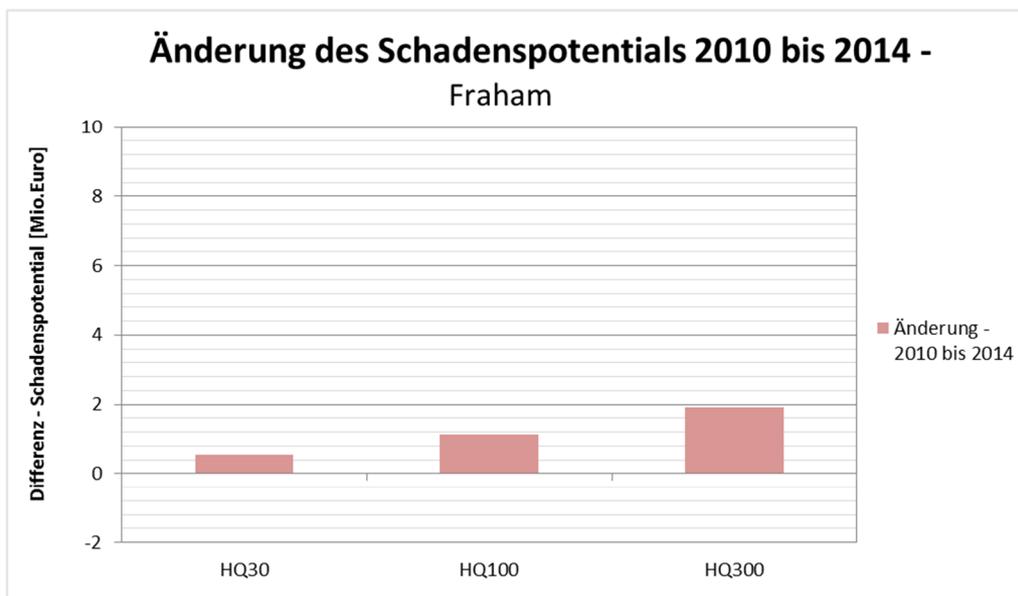
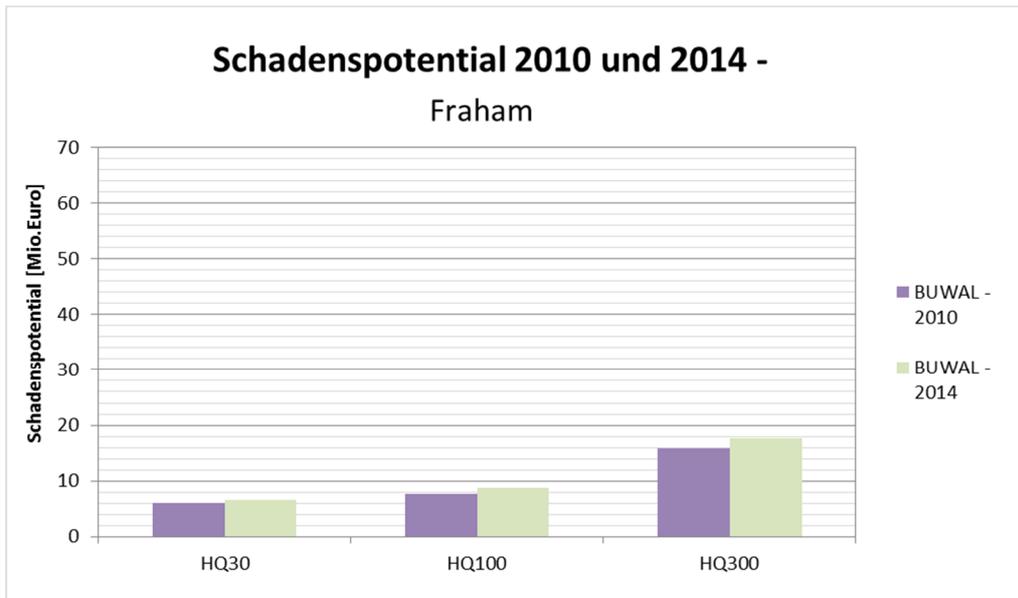


Abbildung 102 Auswertung des Schadenspotenzials - Fraham

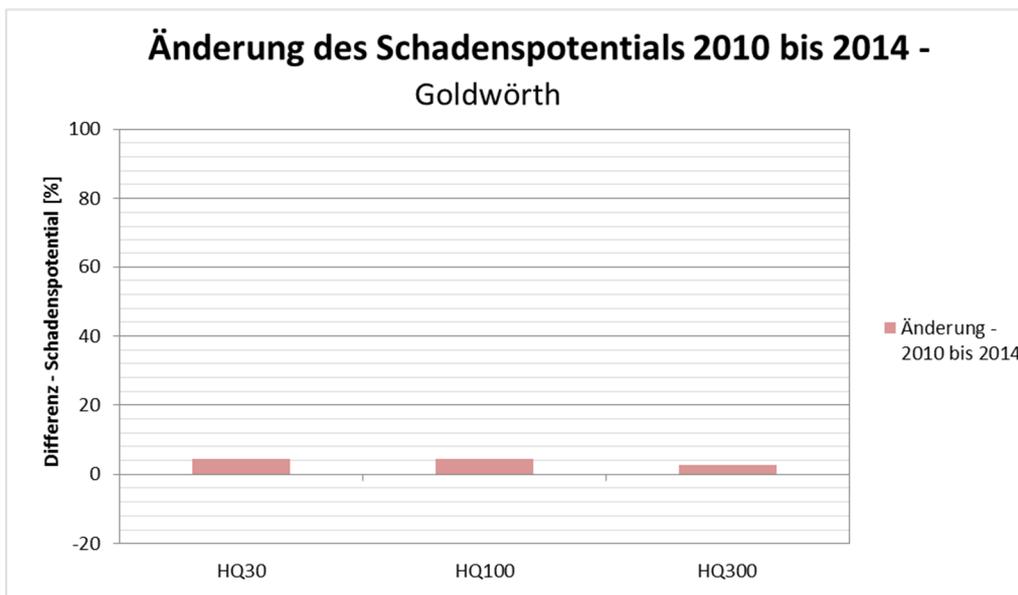
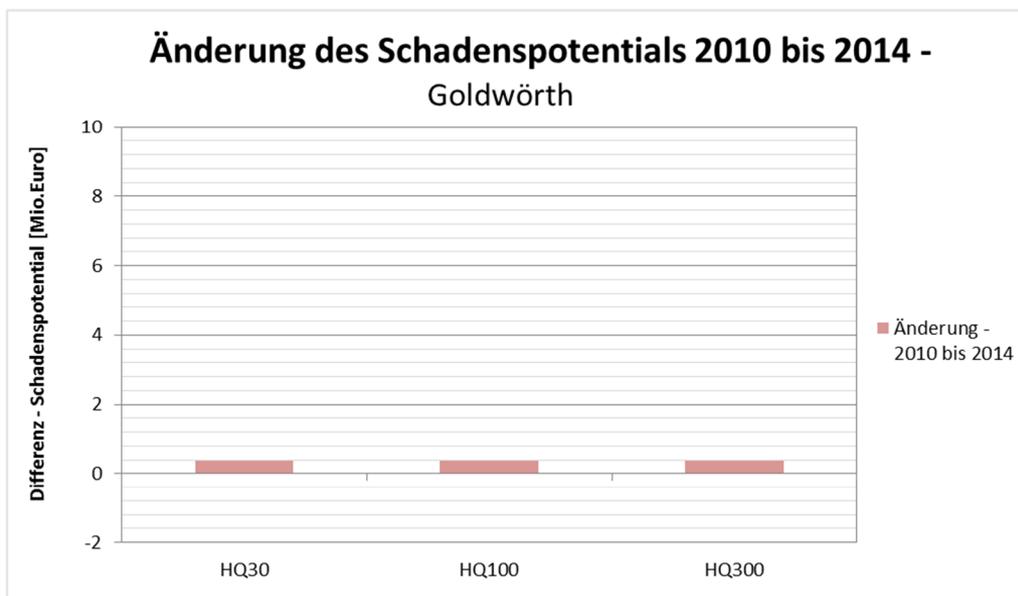
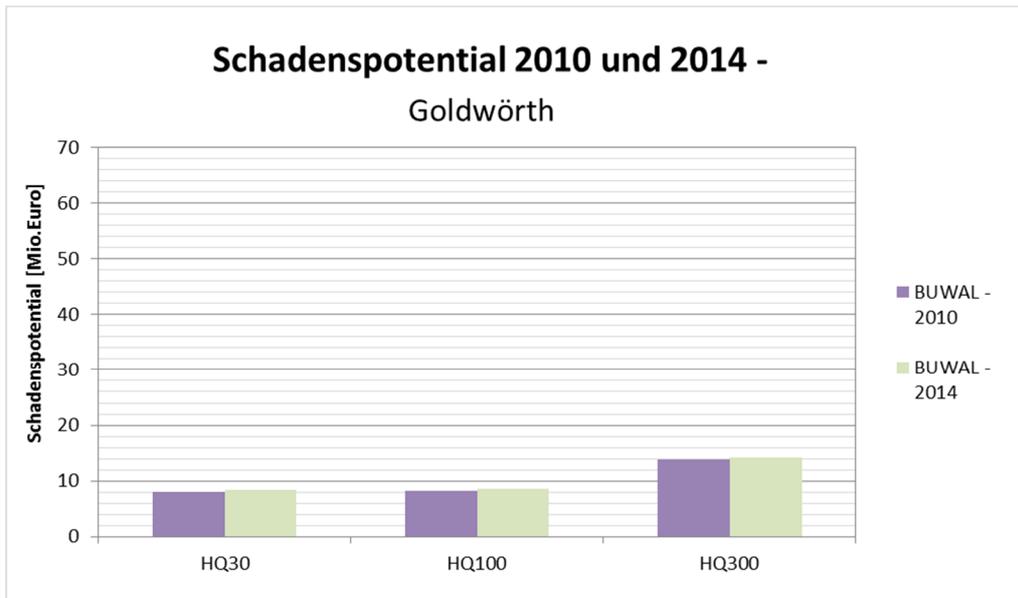


Abbildung 103 Auswertung des Schadenspotenzials - Goldwörth

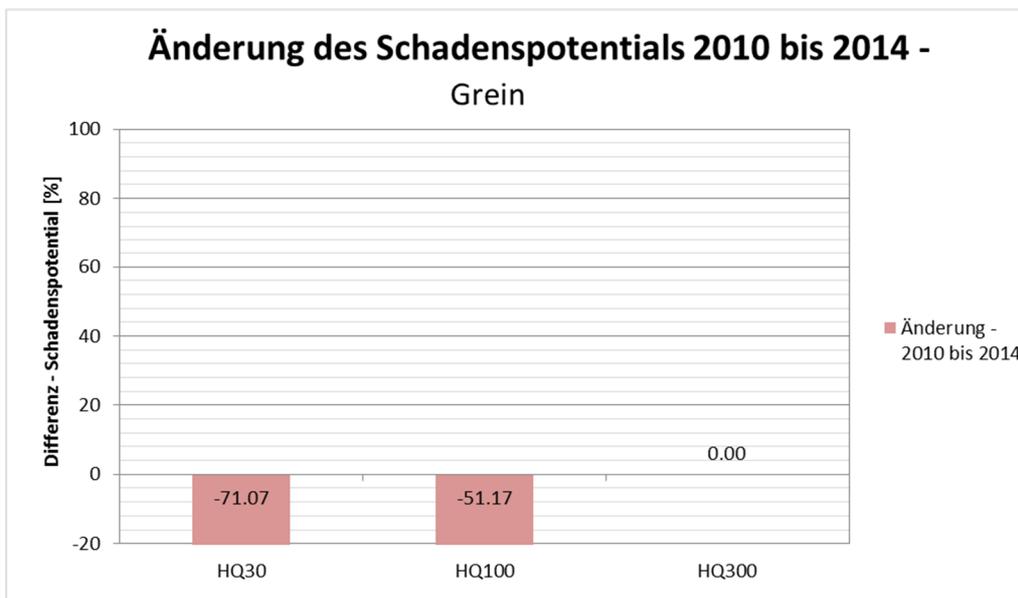
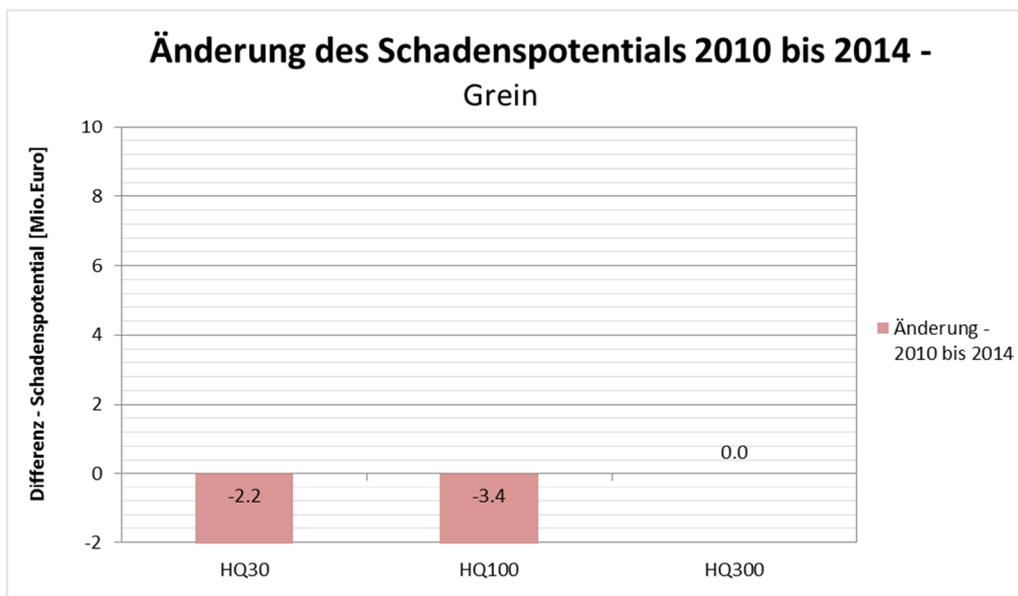
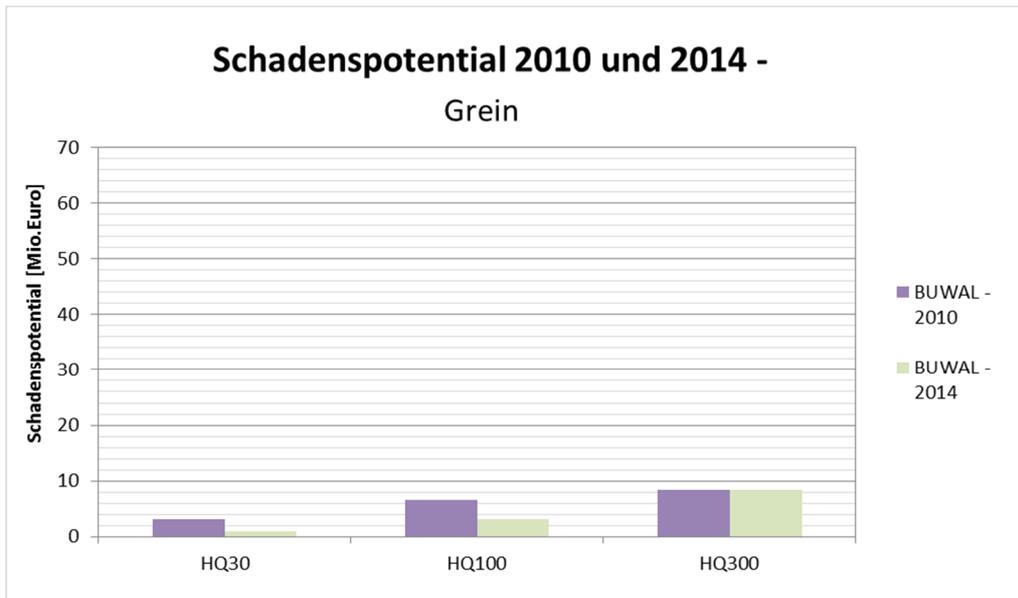


Abbildung 104 Auswertung des Schadenspotenzials - Grein

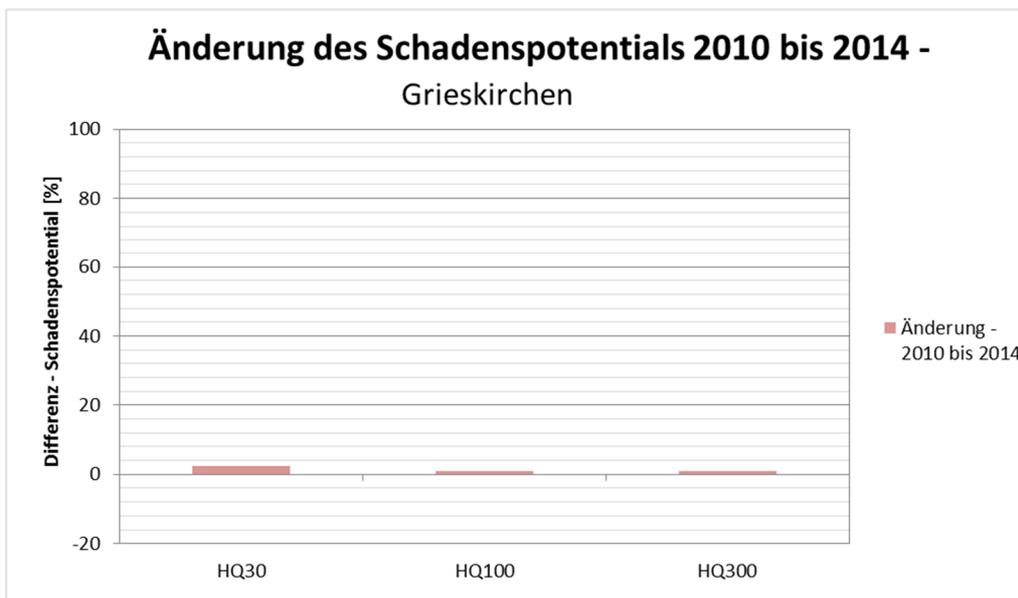
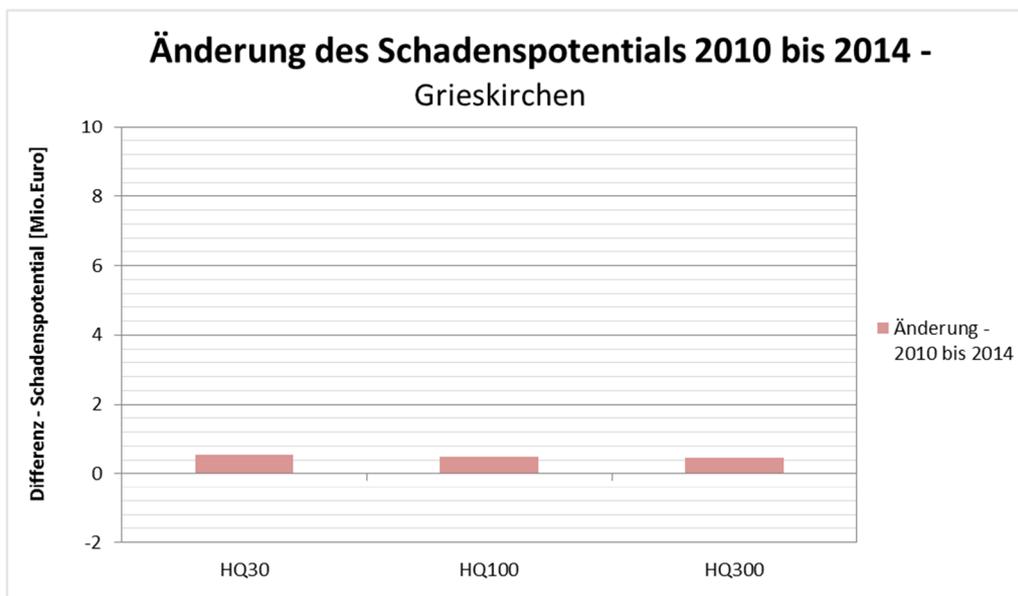
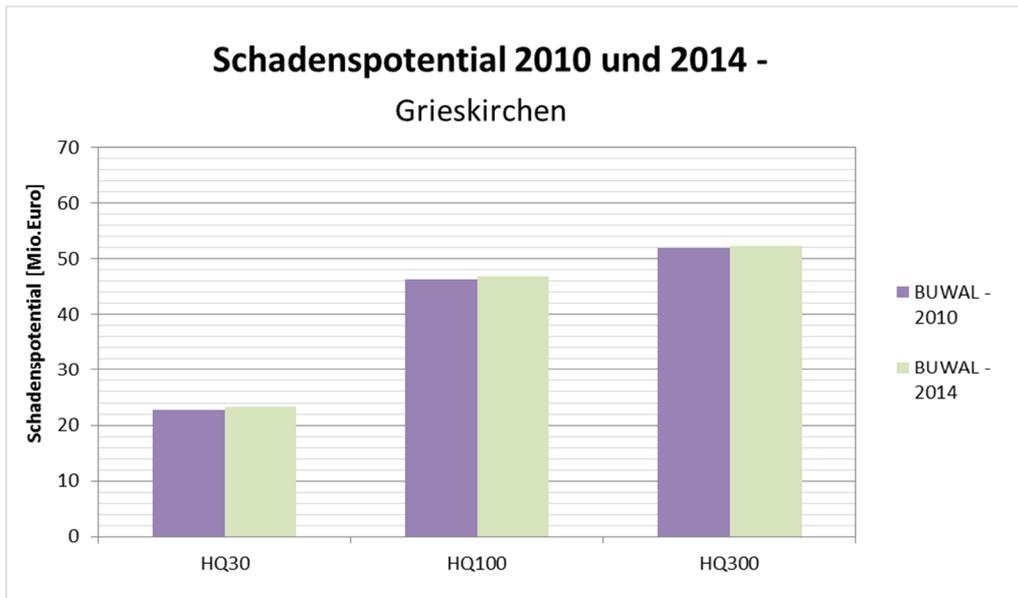


Abbildung 105 Auswertung des Schadenspotenzials - Grieskirchen

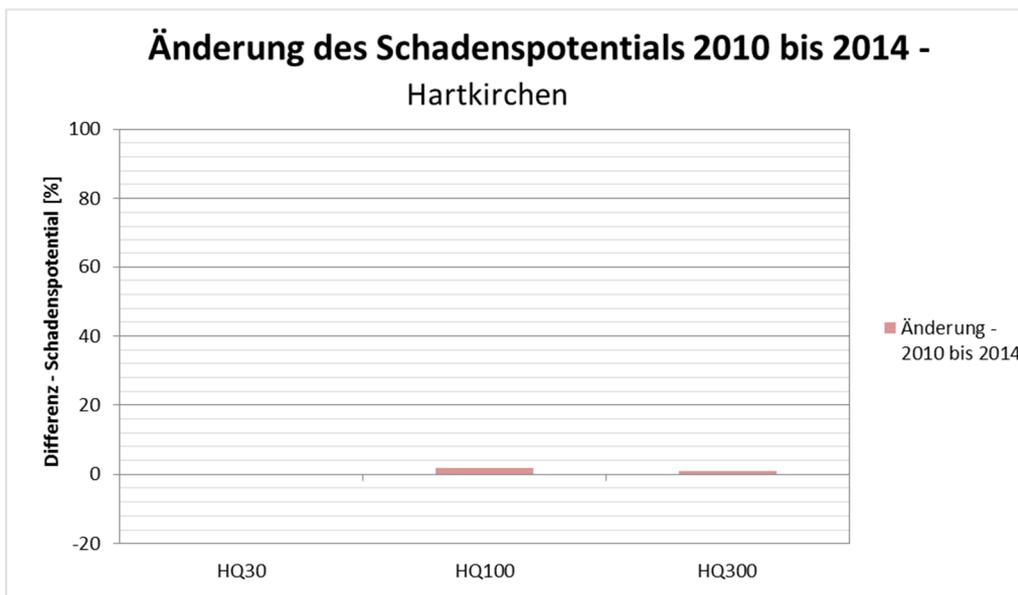
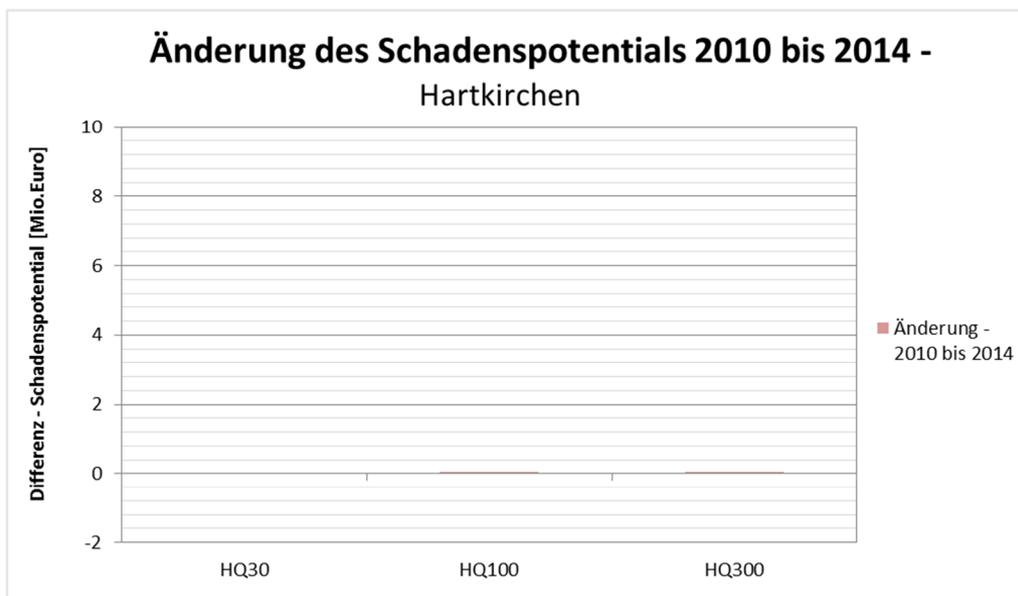
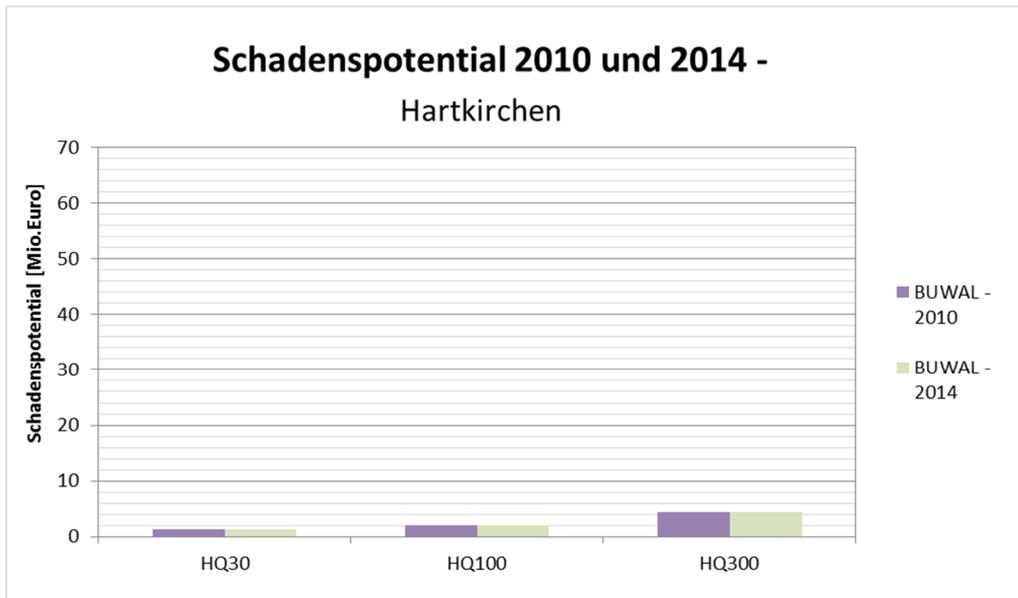


Abbildung 106 Auswertung des Schadenspotenzials - Hartkirchen

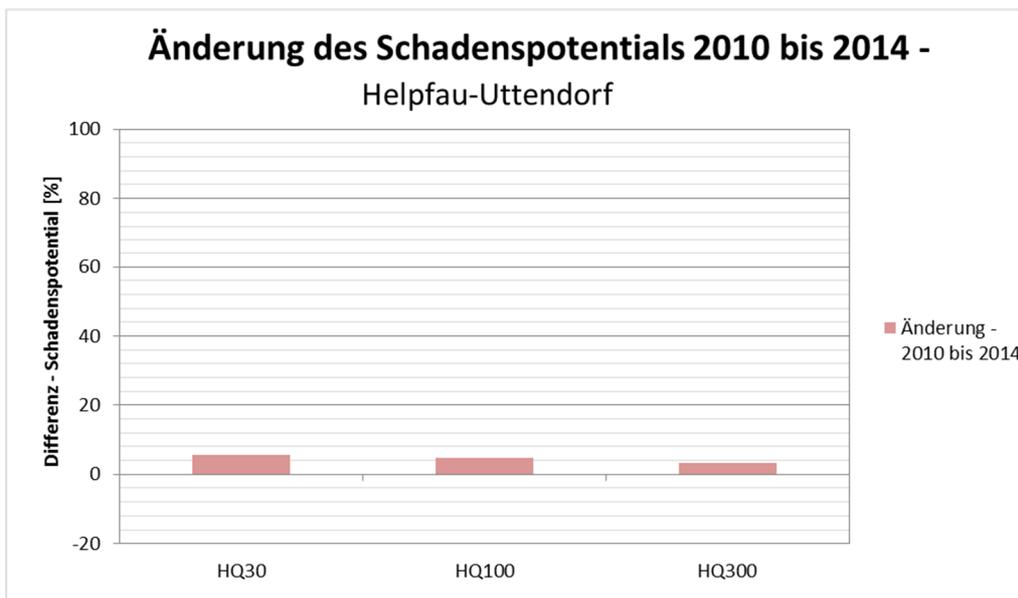
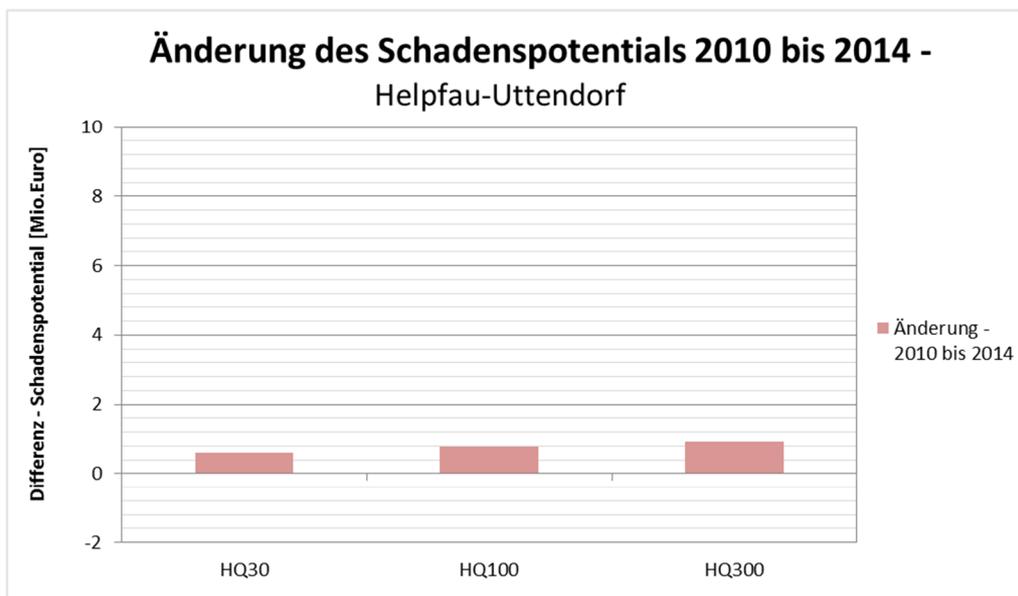
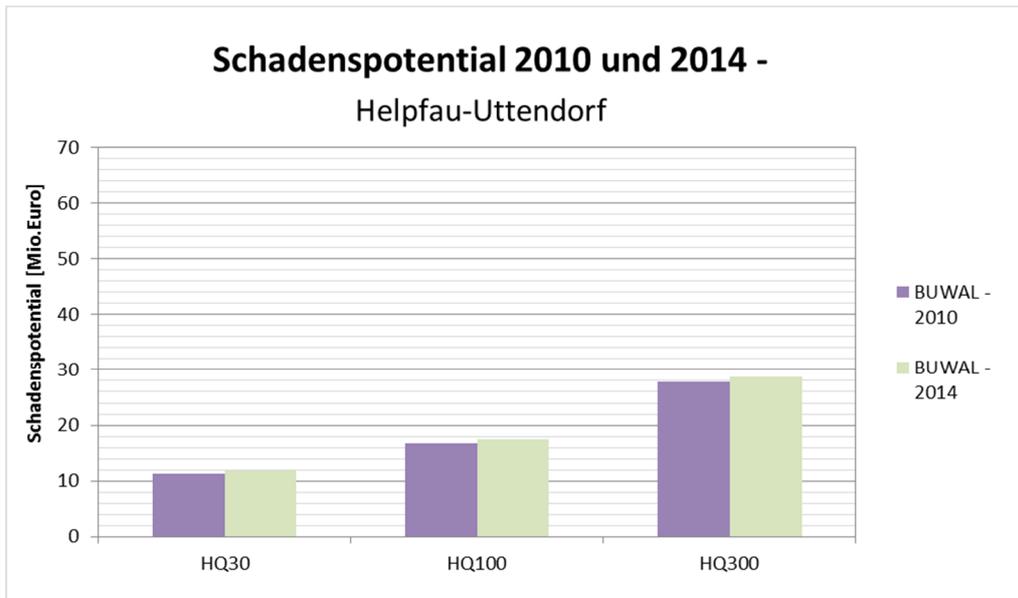


Abbildung 107 Auswertung des Schadenspotenzials – Helpfau-Uttendorf

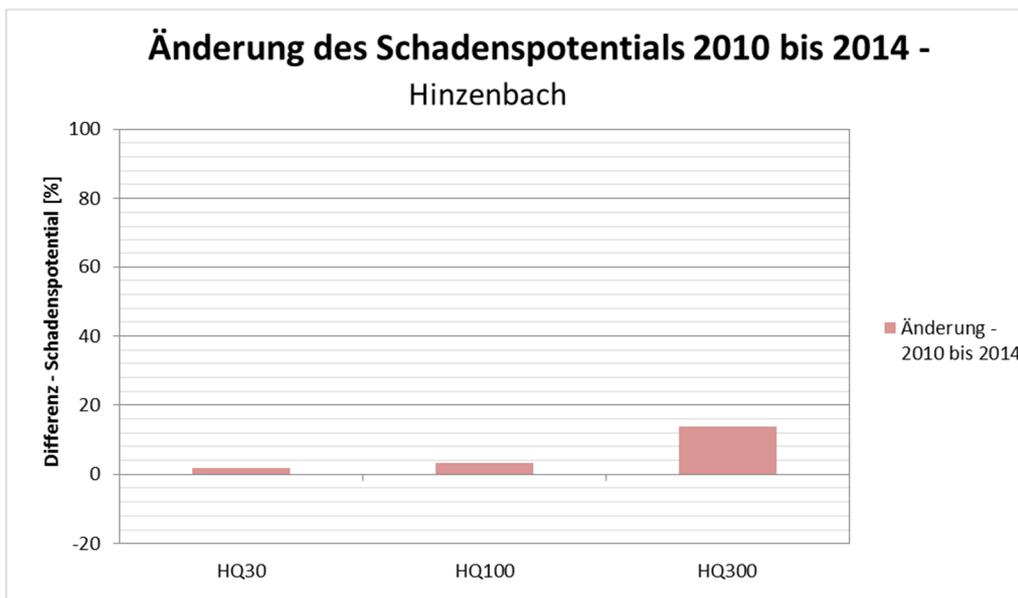
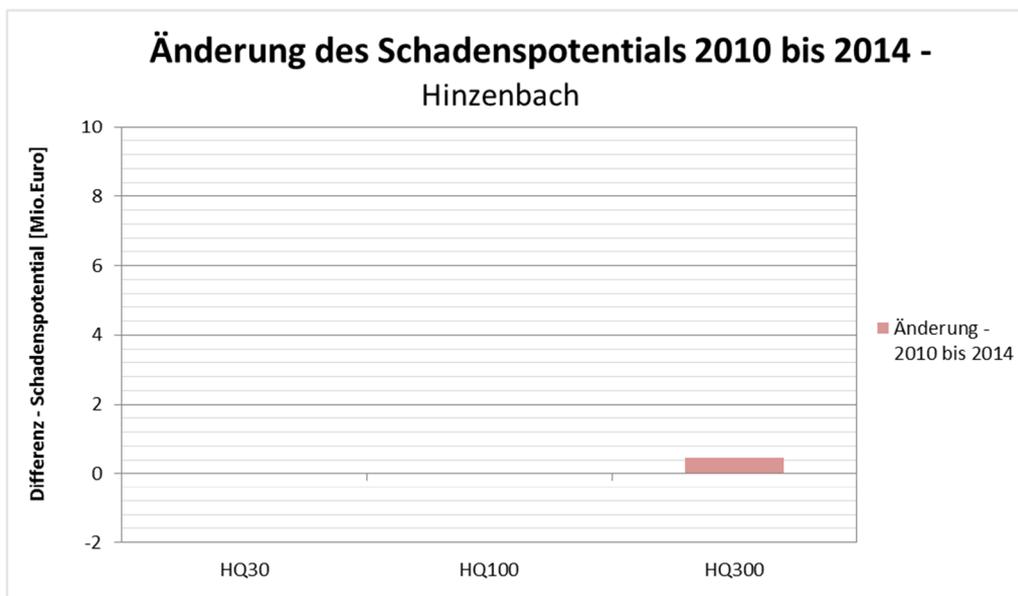
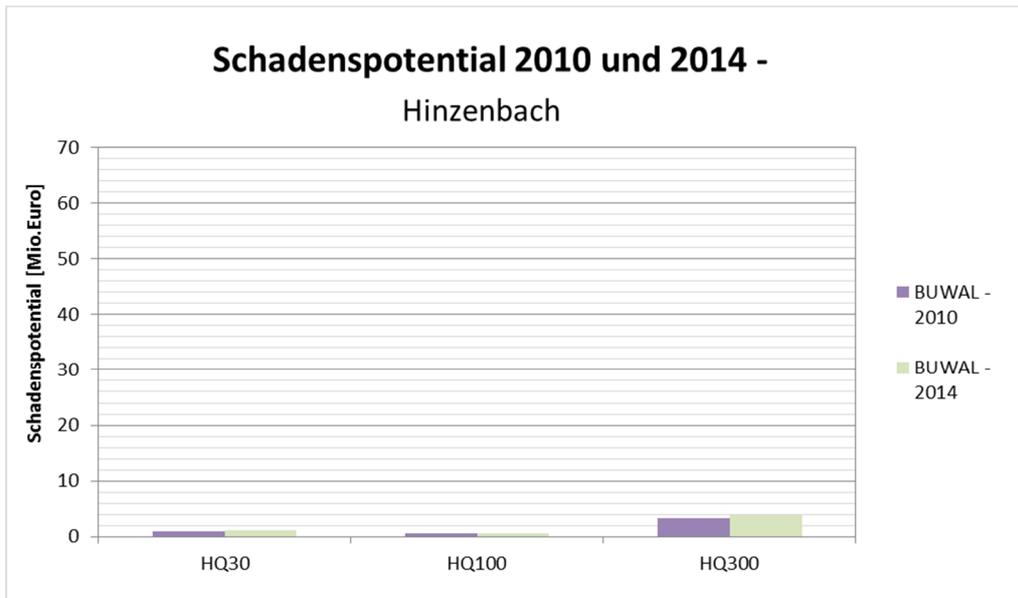


Abbildung 108 Auswertung des Schadenspotenzials - Hinzenbach

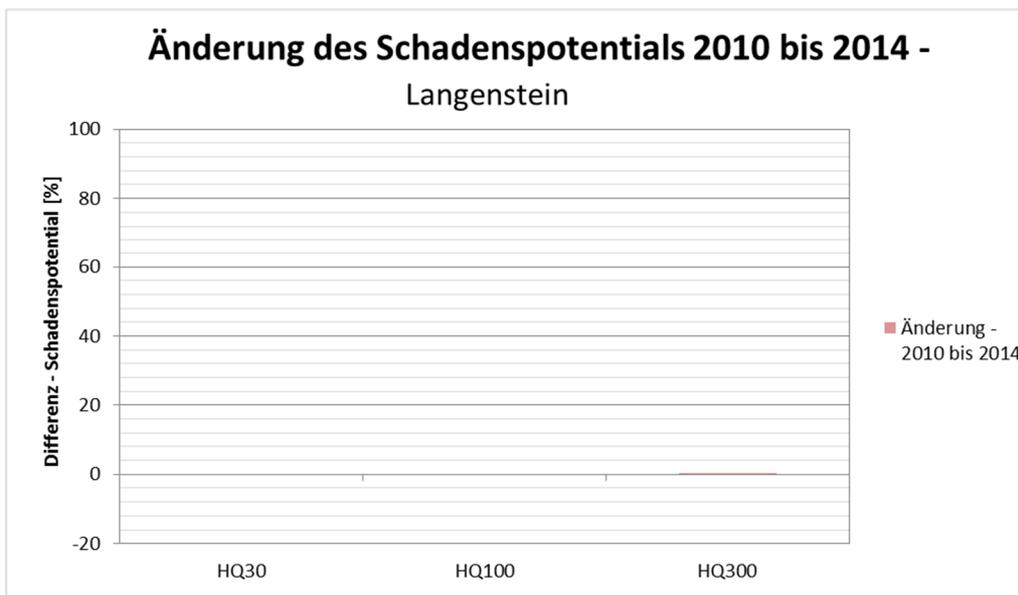
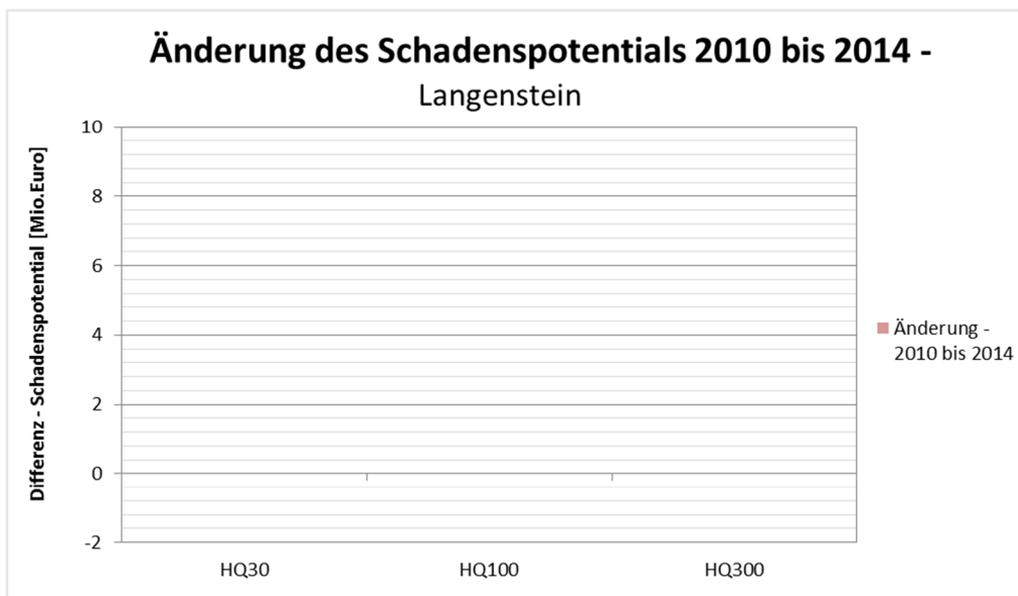
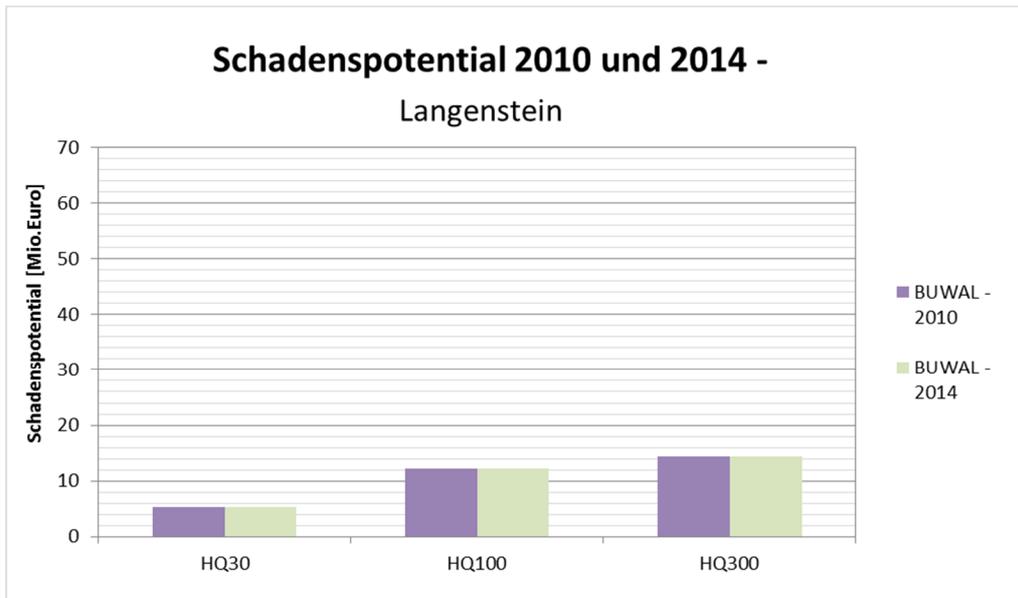


Abbildung 109 Auswertung des Schadenspotenzials - Langenstein

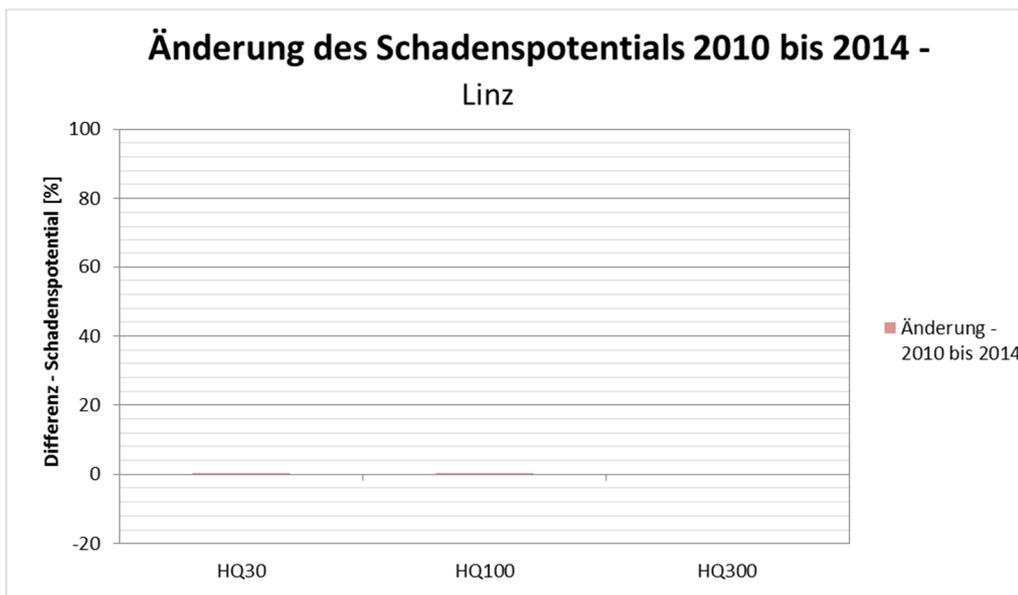
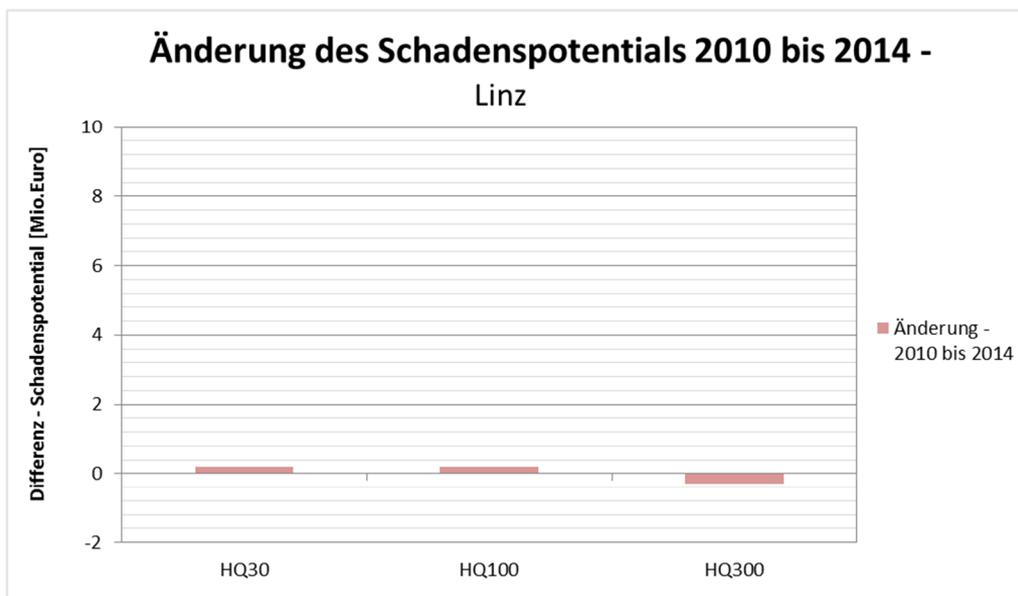
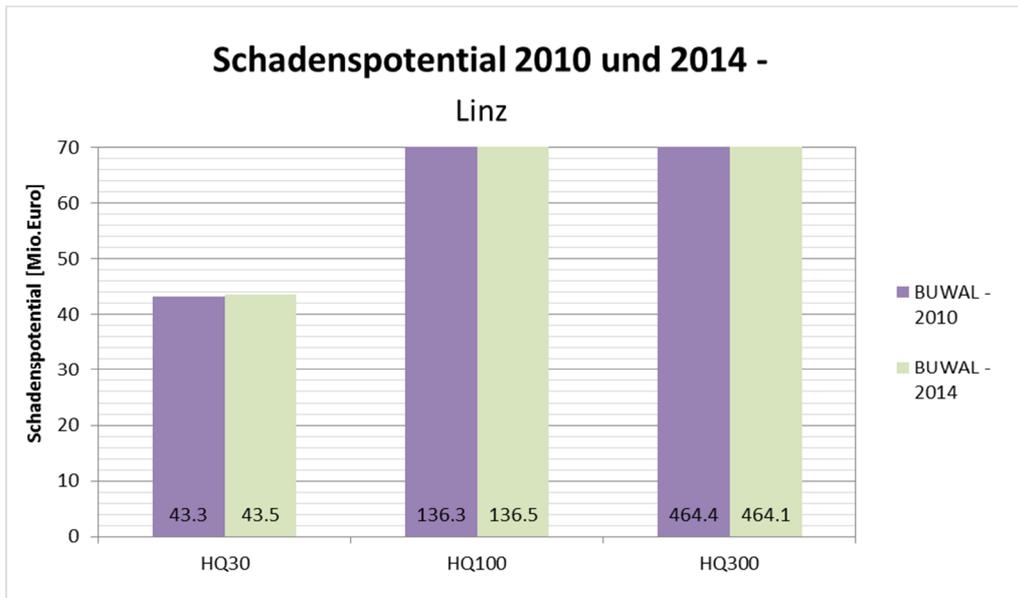


Abbildung 110 Auswertung des Schadenspotenzials - Linz

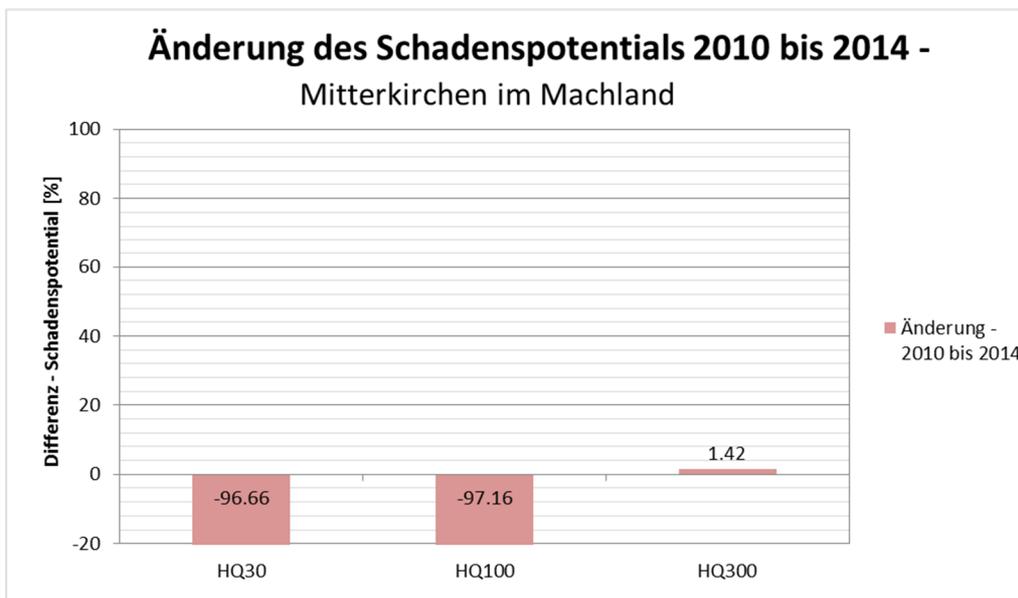
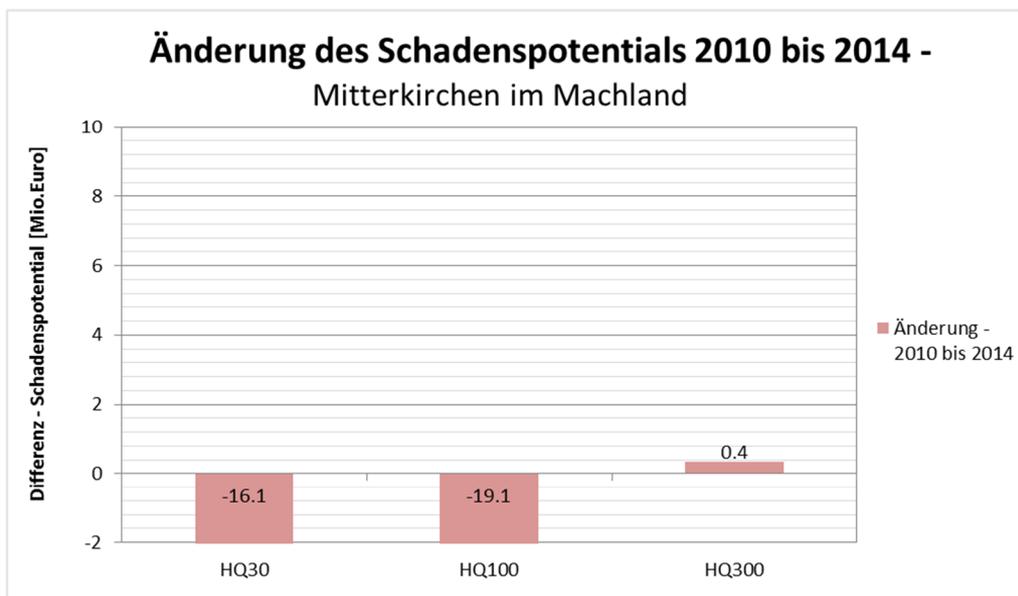
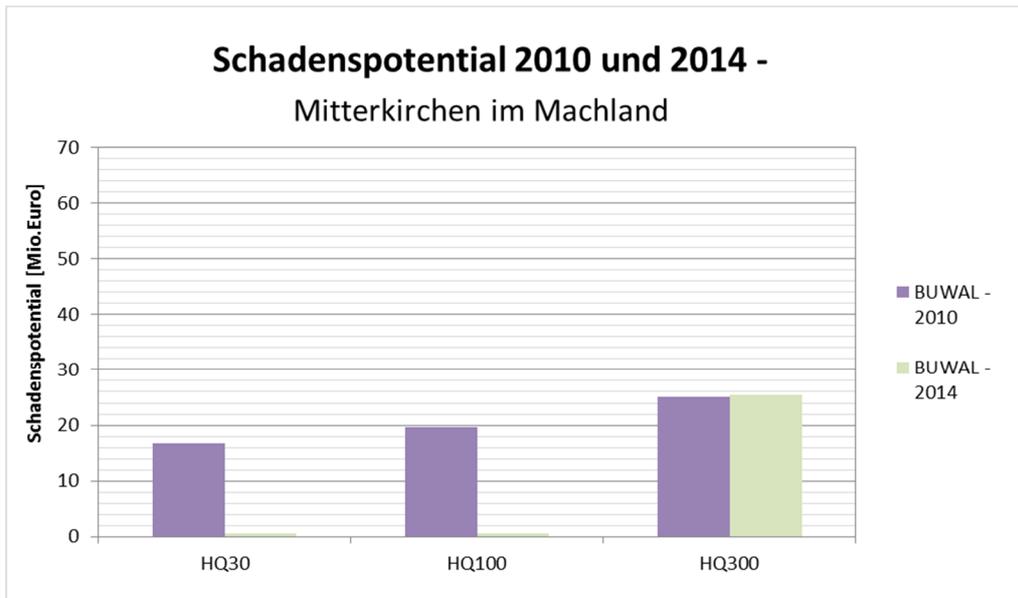


Abbildung 111 Auswertung des Schadenspotenzials – Mitterkirchen im Machland

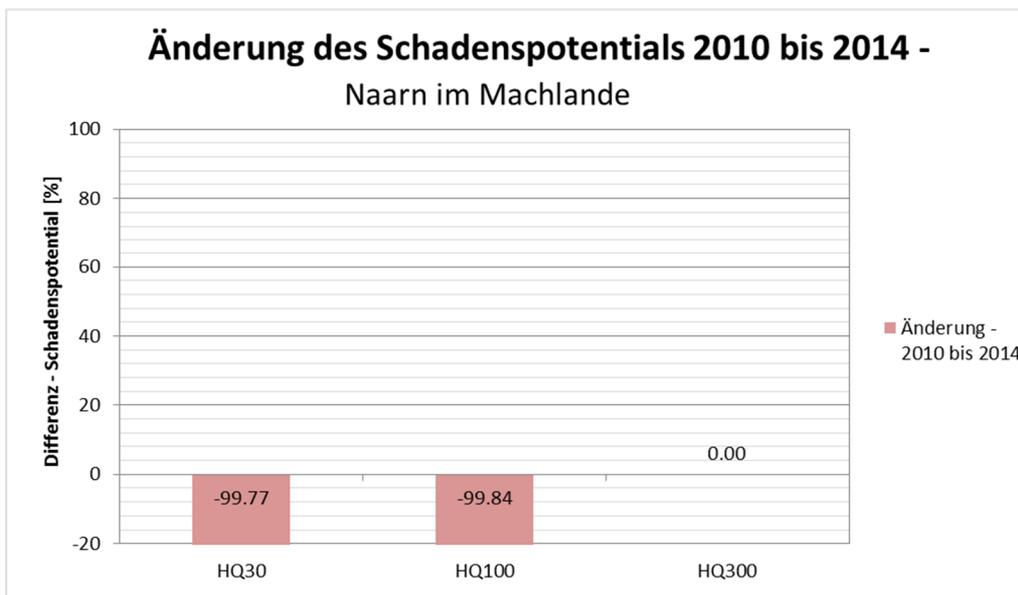
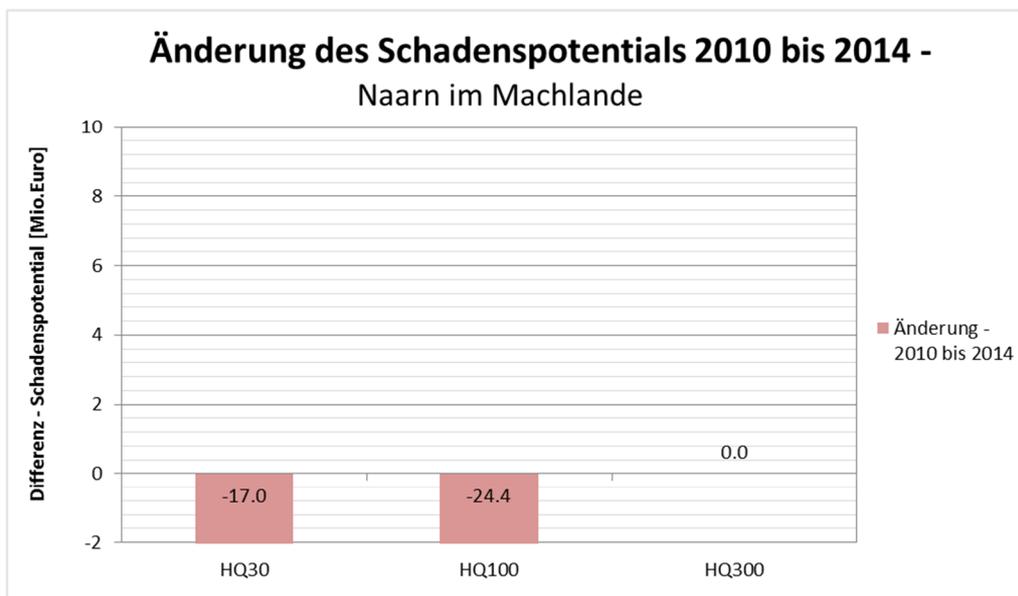
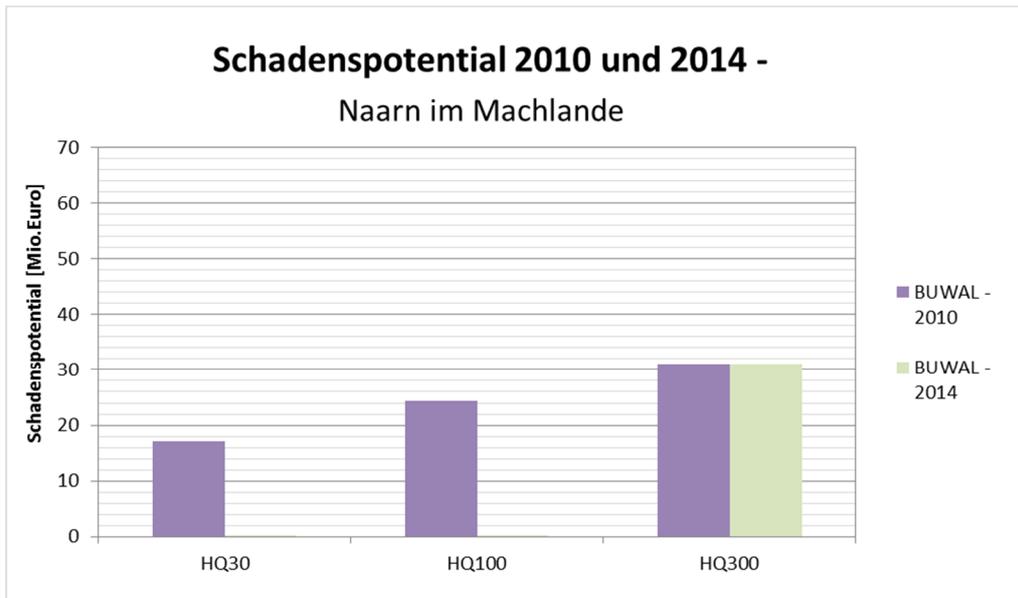


Abbildung 112 Auswertung des Schadenspotenzials – Naarn im Machlande

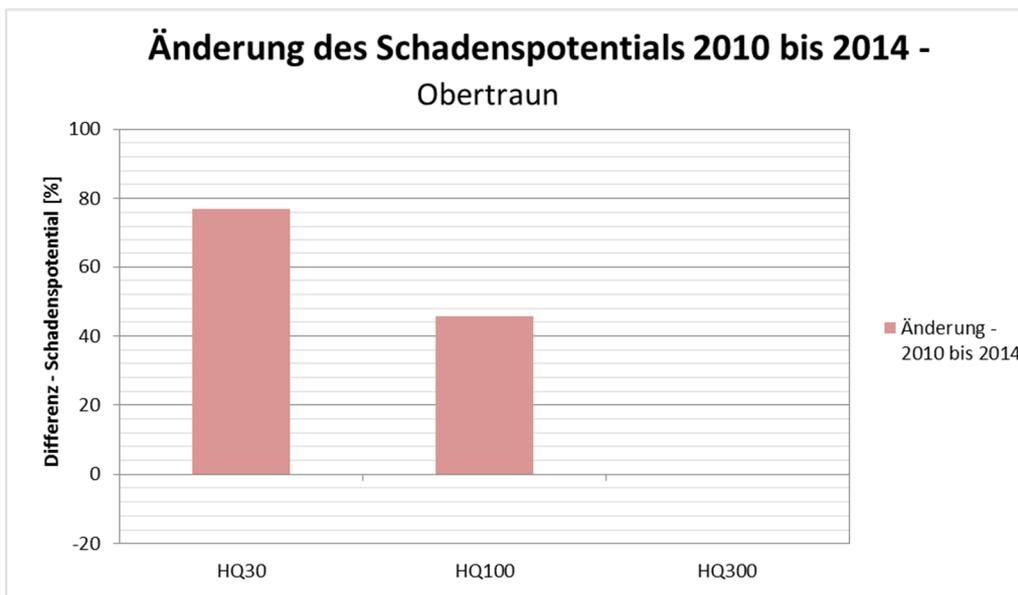
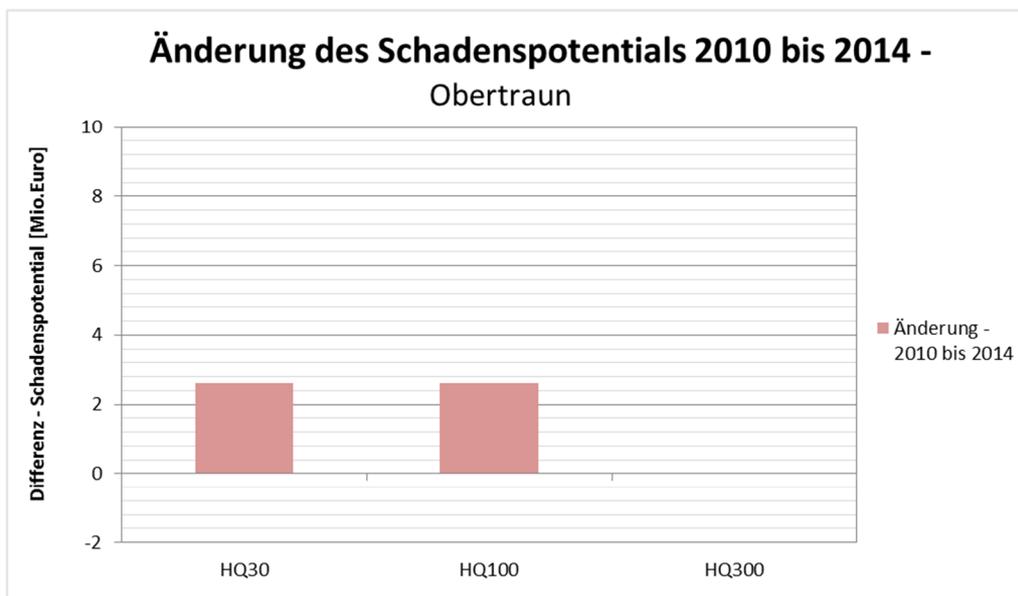
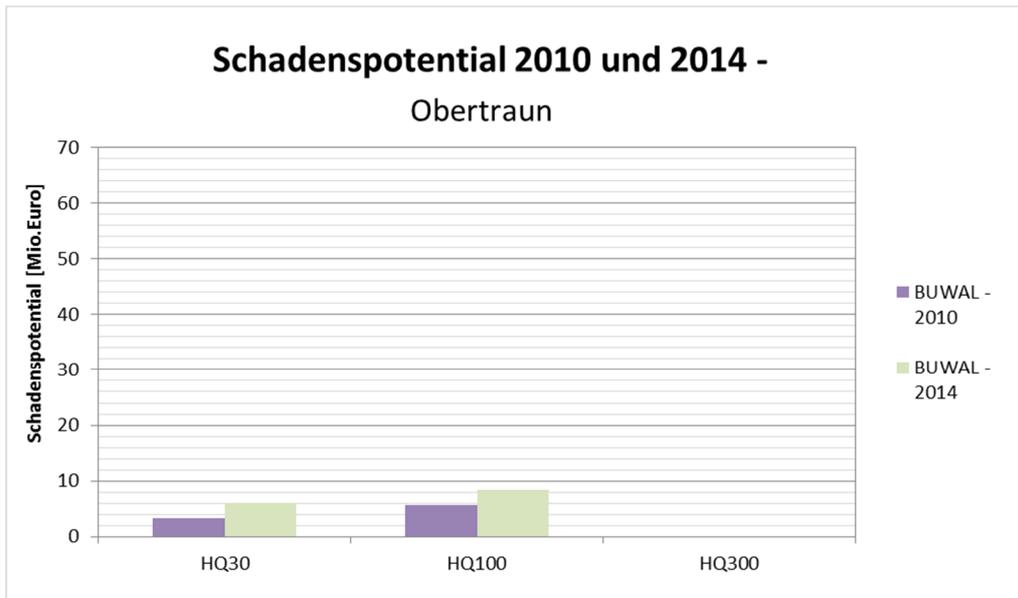


Abbildung 113 Auswertung des Schadenspotenzials - Obertraun

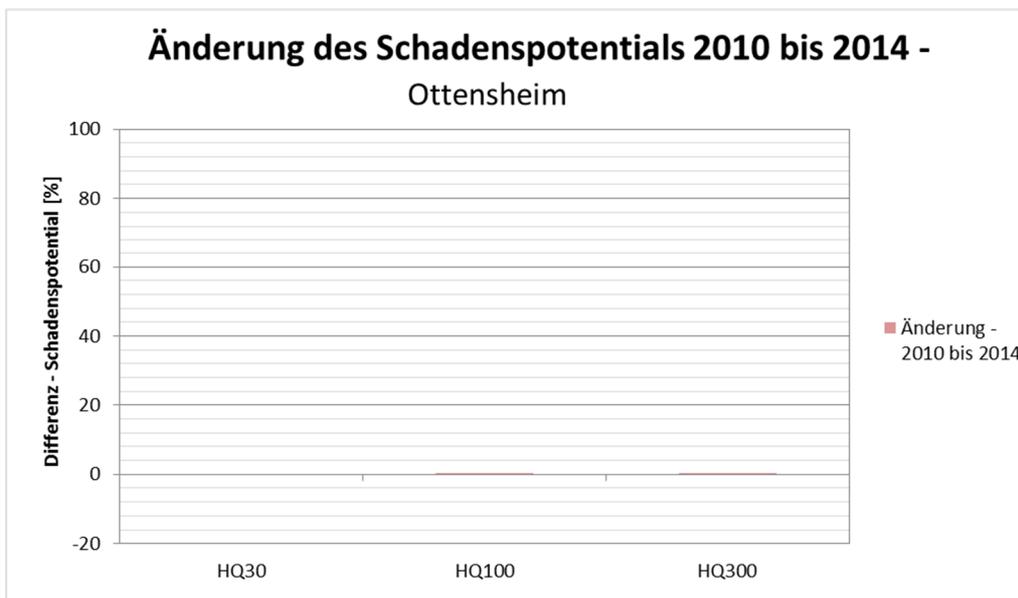
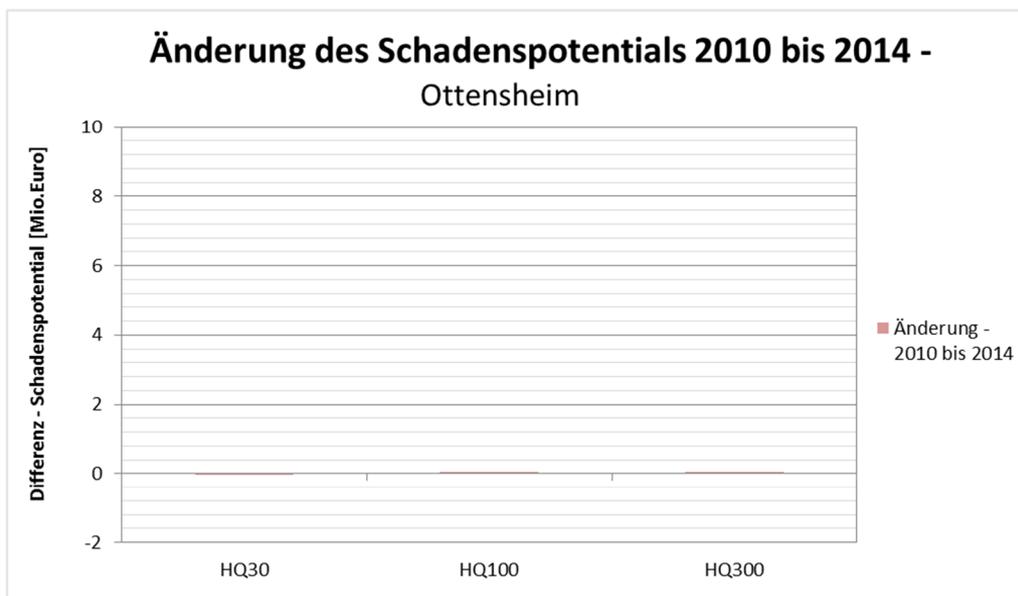
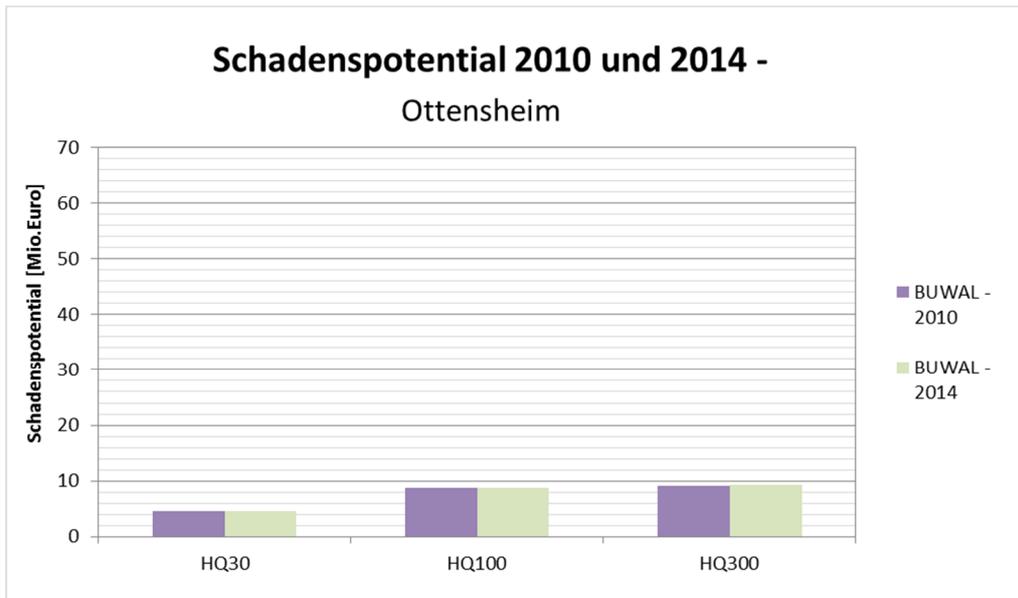


Abbildung 114 Auswertung des Schadenspotenzials - Ottensheim

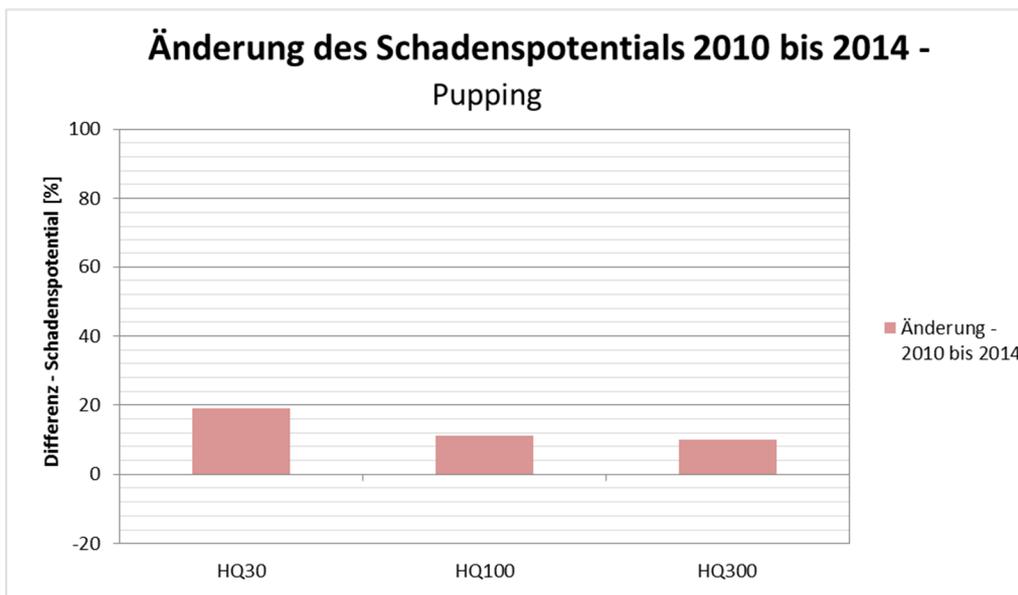
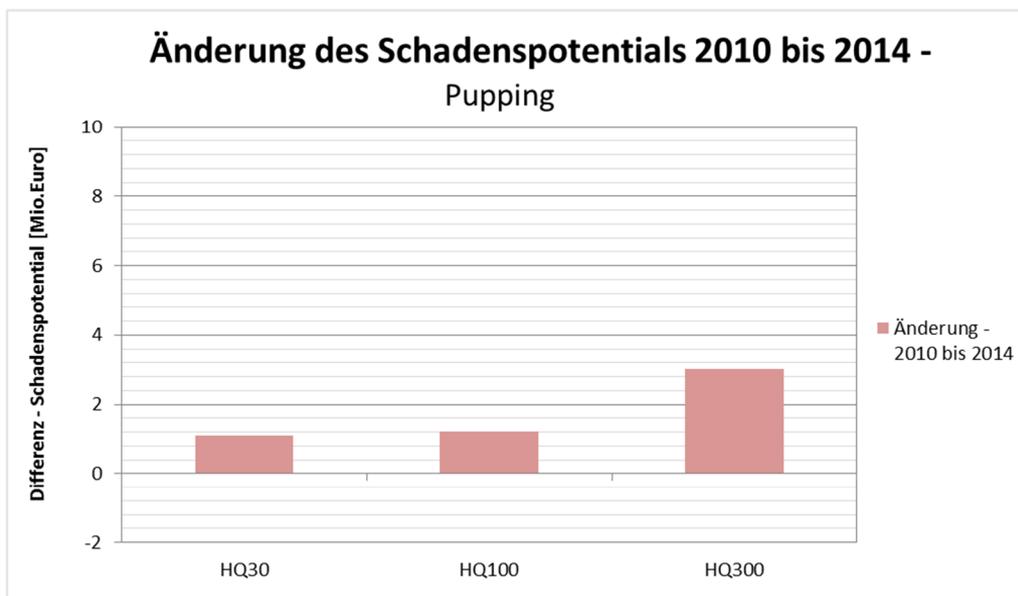
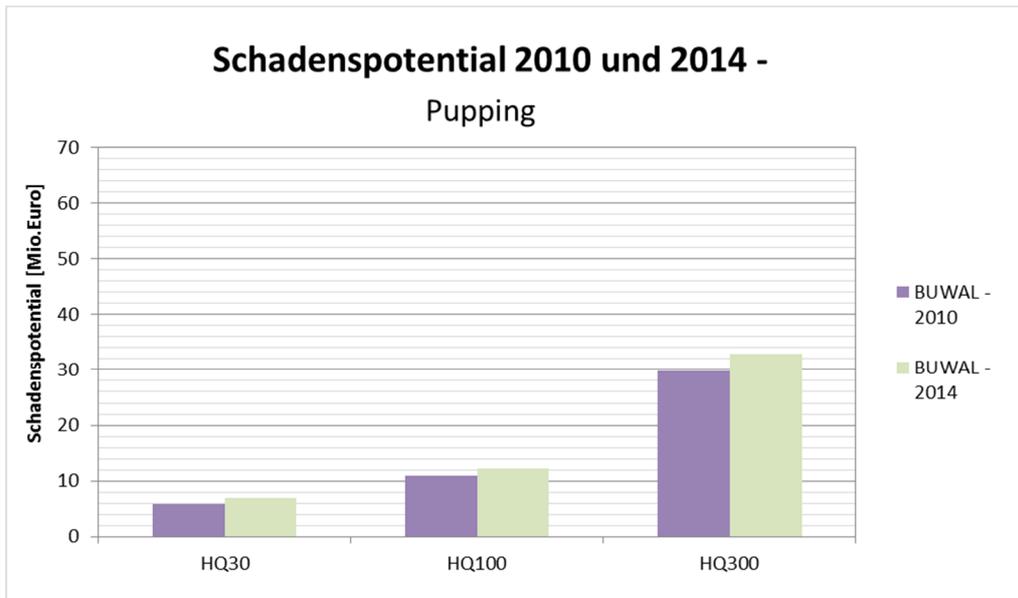


Abbildung 115 Auswertung des Schadenspotenzials - Puppig

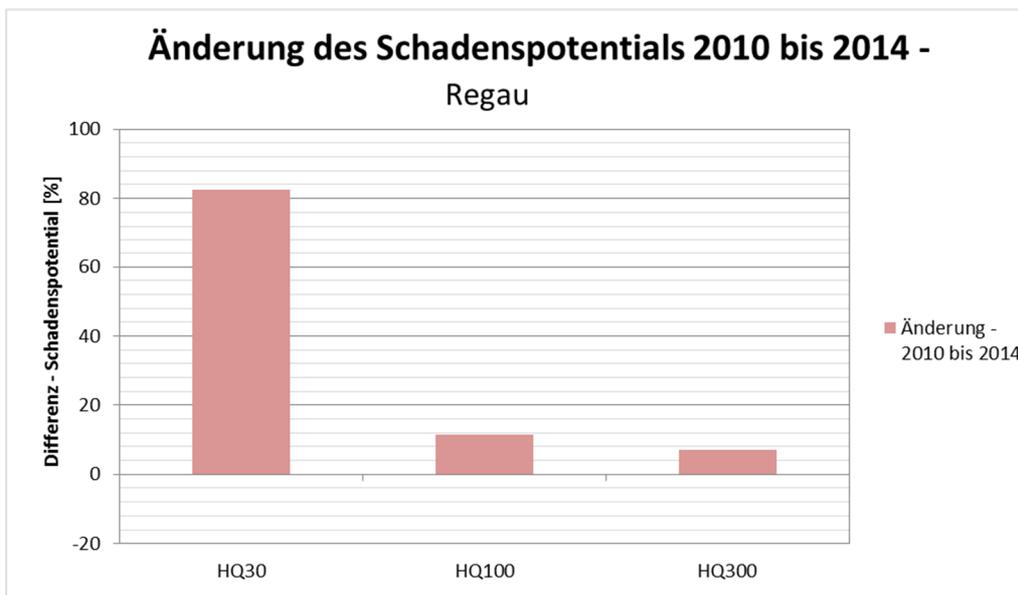
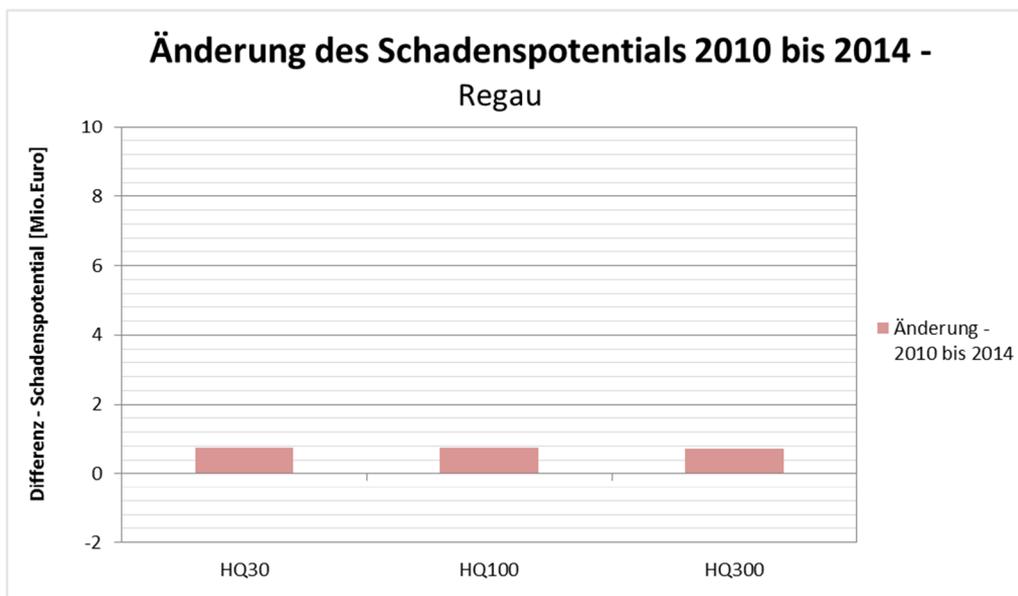
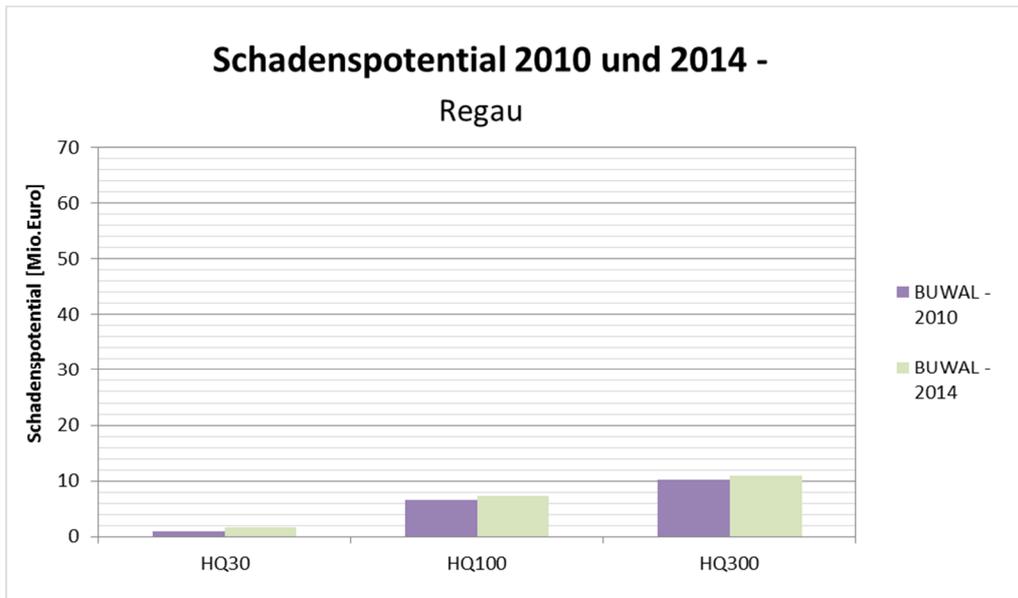


Abbildung 116 Auswertung des Schadenspotenzials - Regau

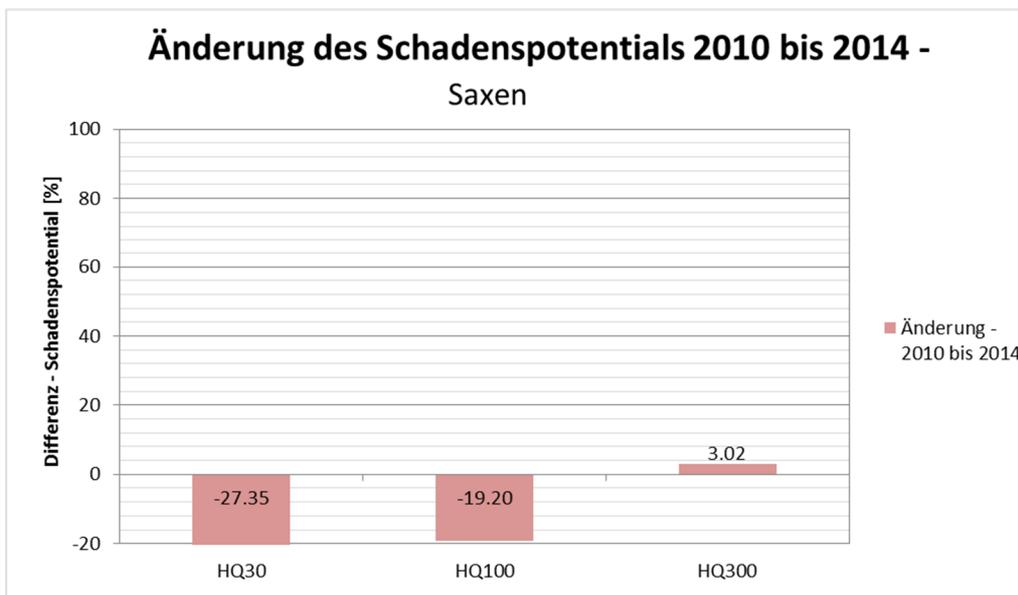
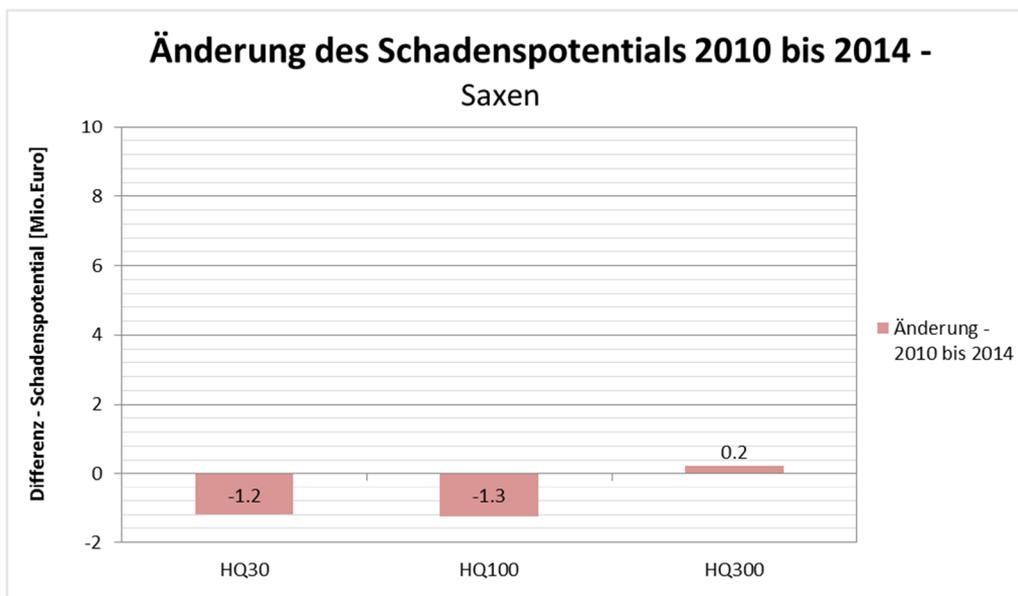
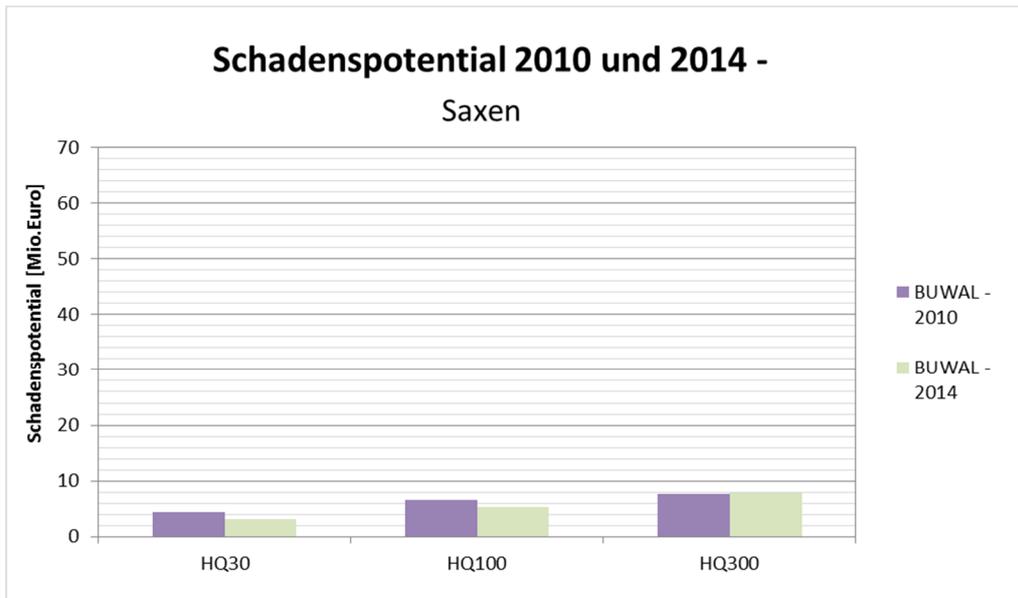


Abbildung 117 Auswertung des Schadenspotenzials - Saxen

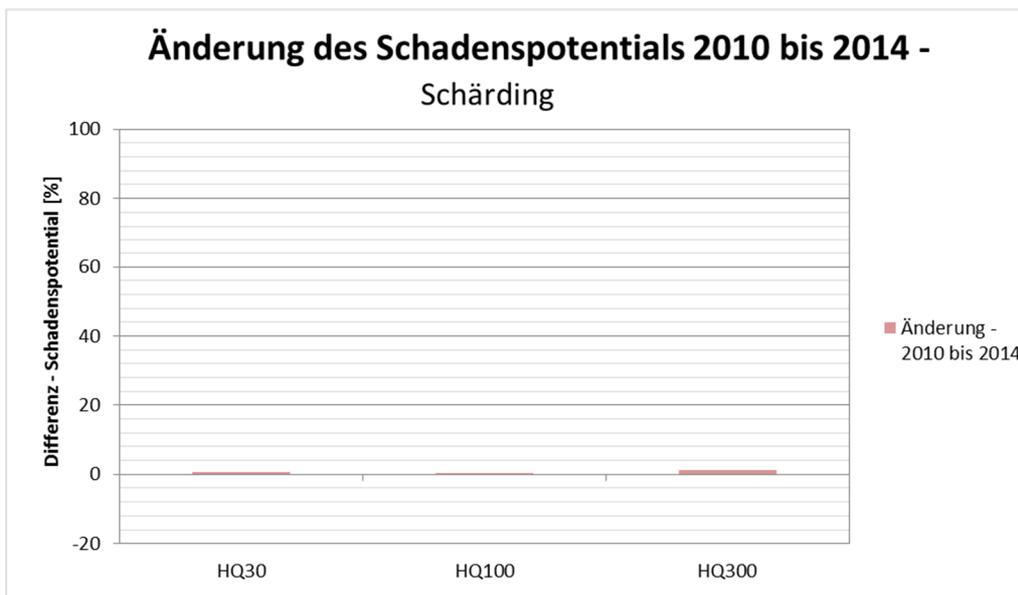
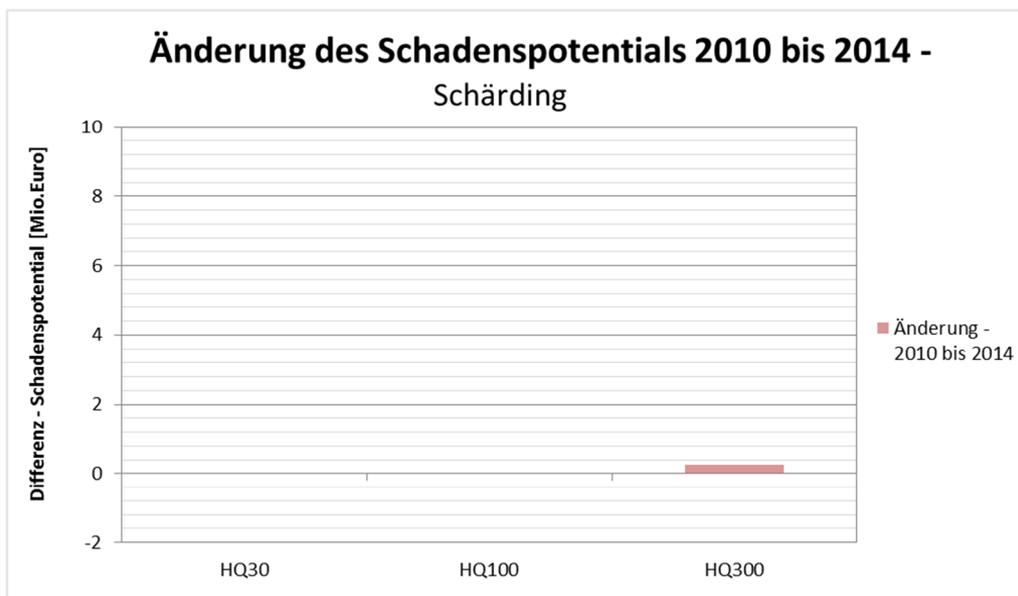
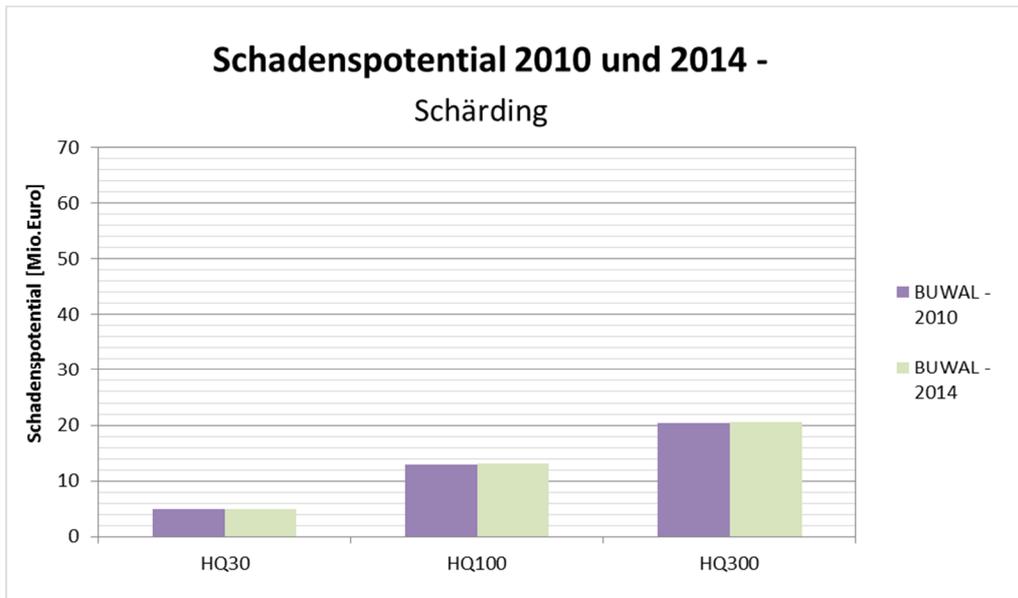


Abbildung 118 Auswertung des Schadenspotenzials - Schärding

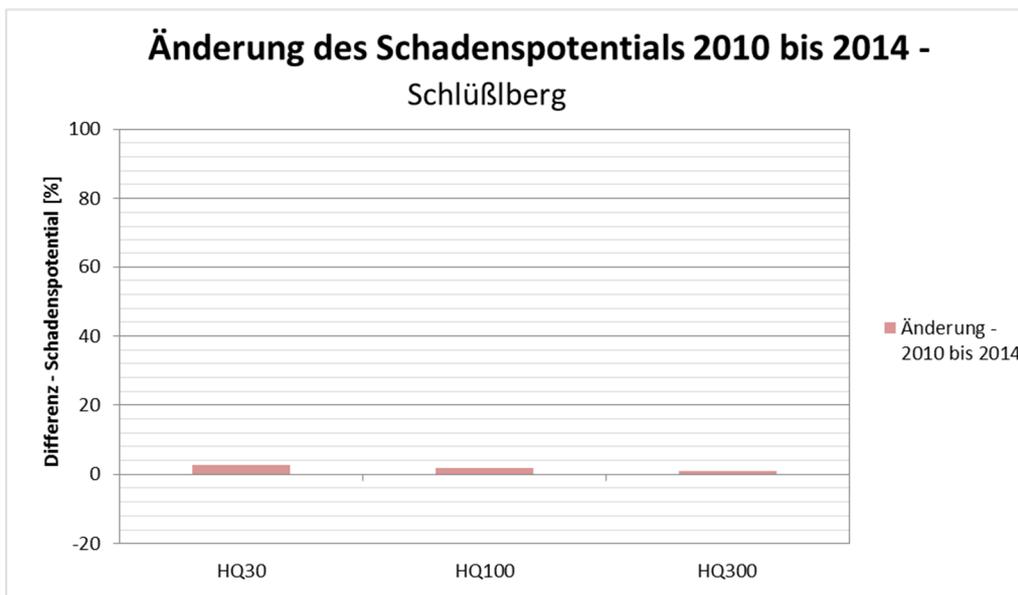
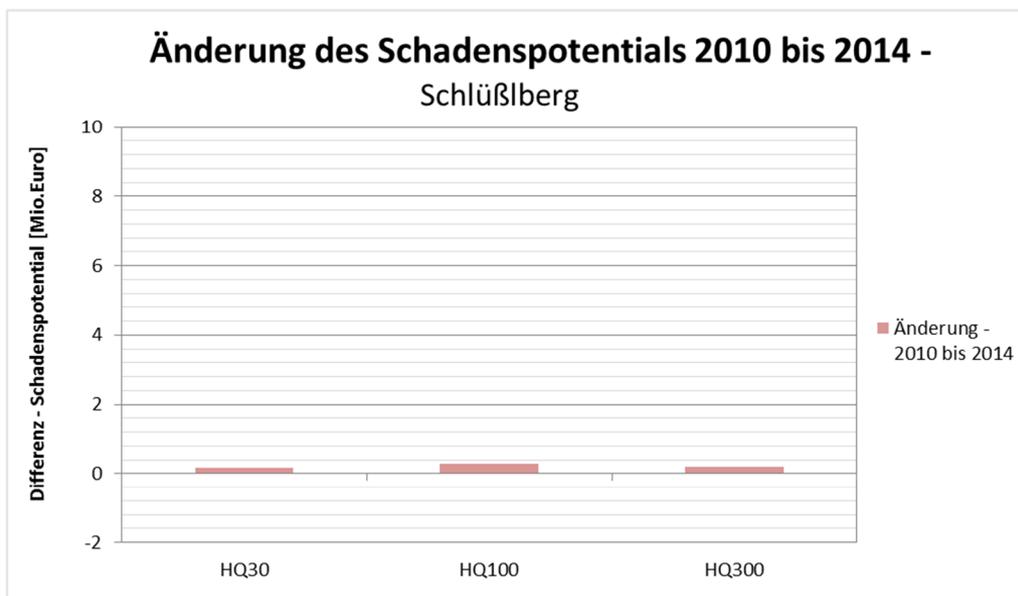
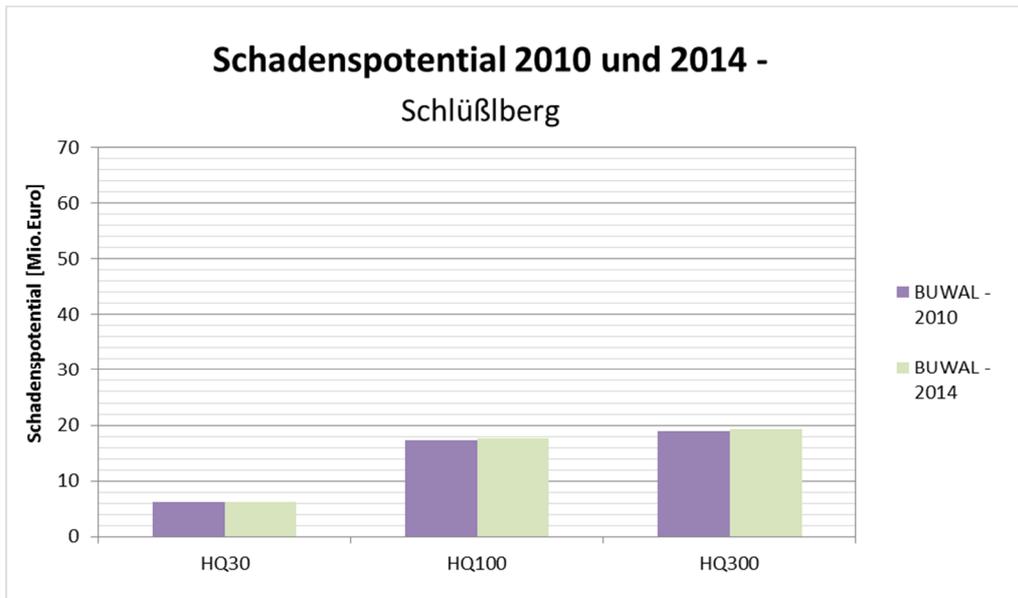


Abbildung 119 Auswertung des Schadenspotenzials – Schlüßberg

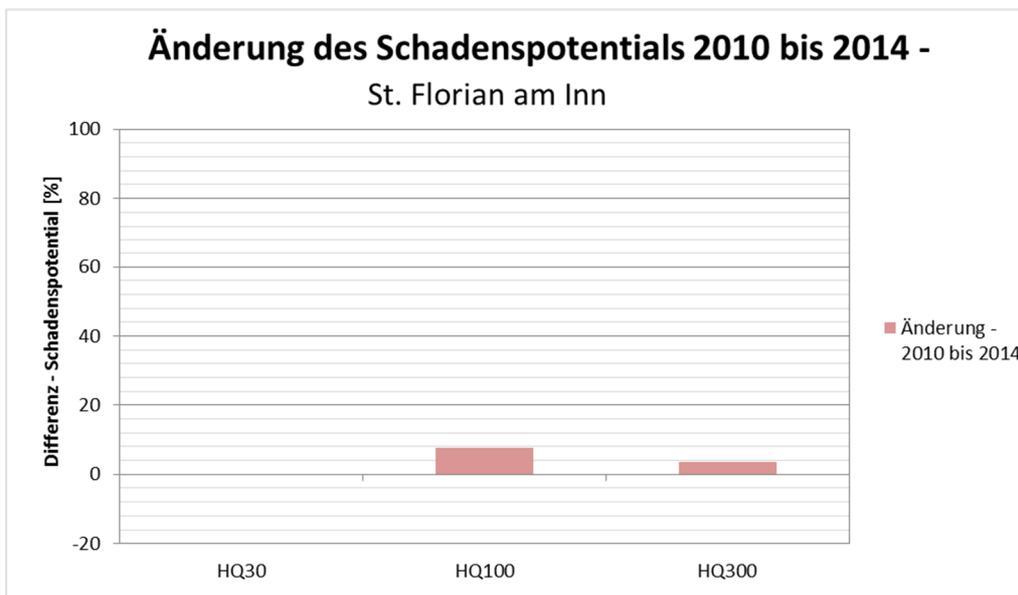
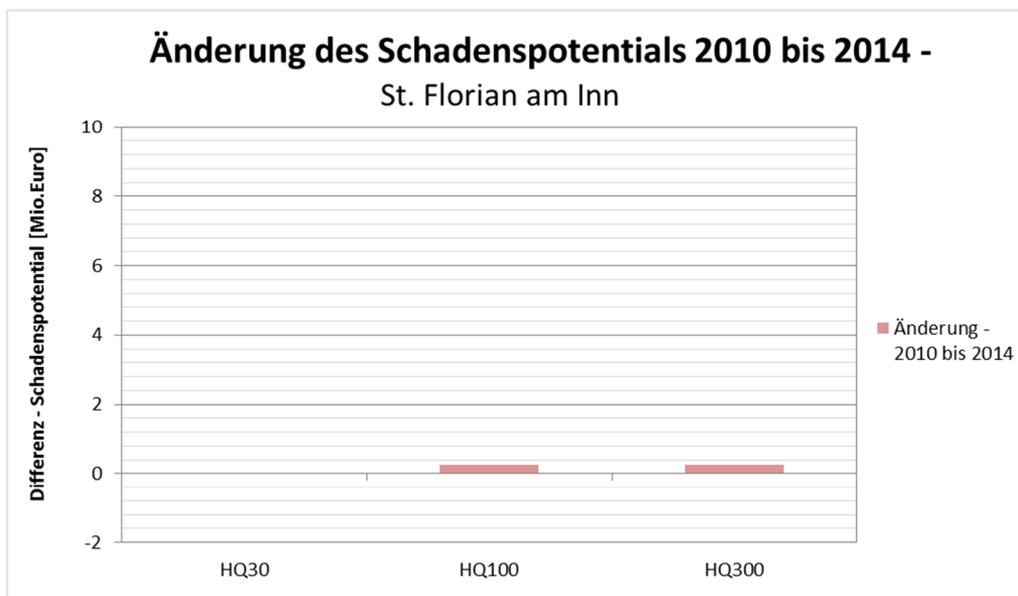
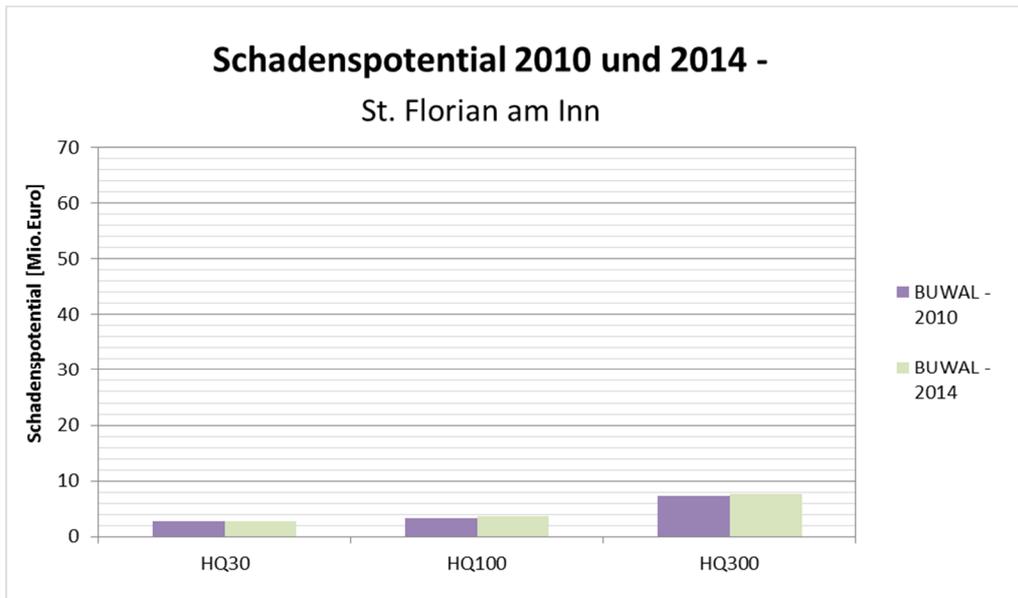


Abbildung 120 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Florian am Inn

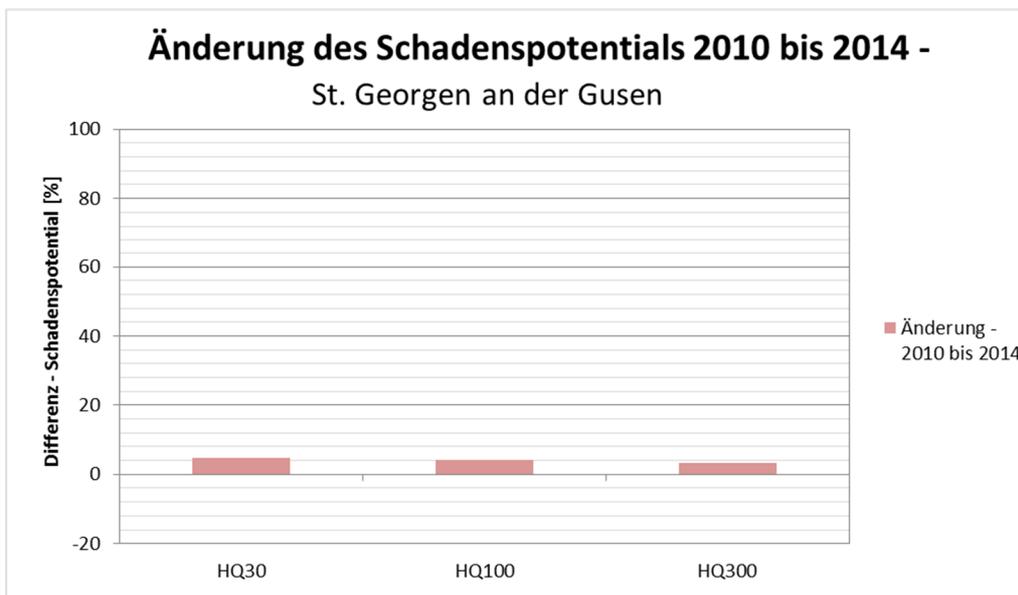
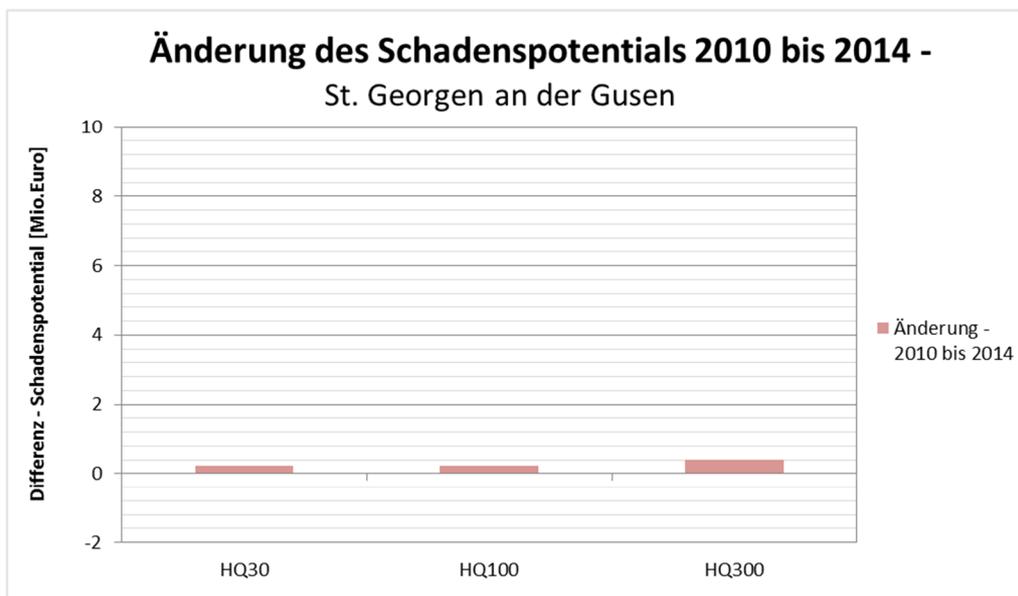
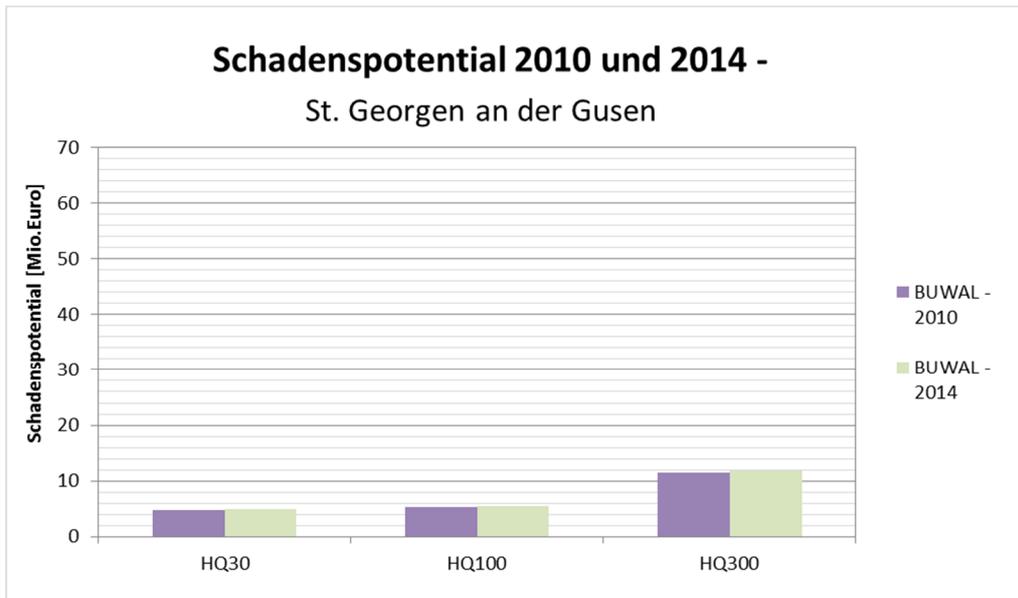


Abbildung 121 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Georgen an der Gusen

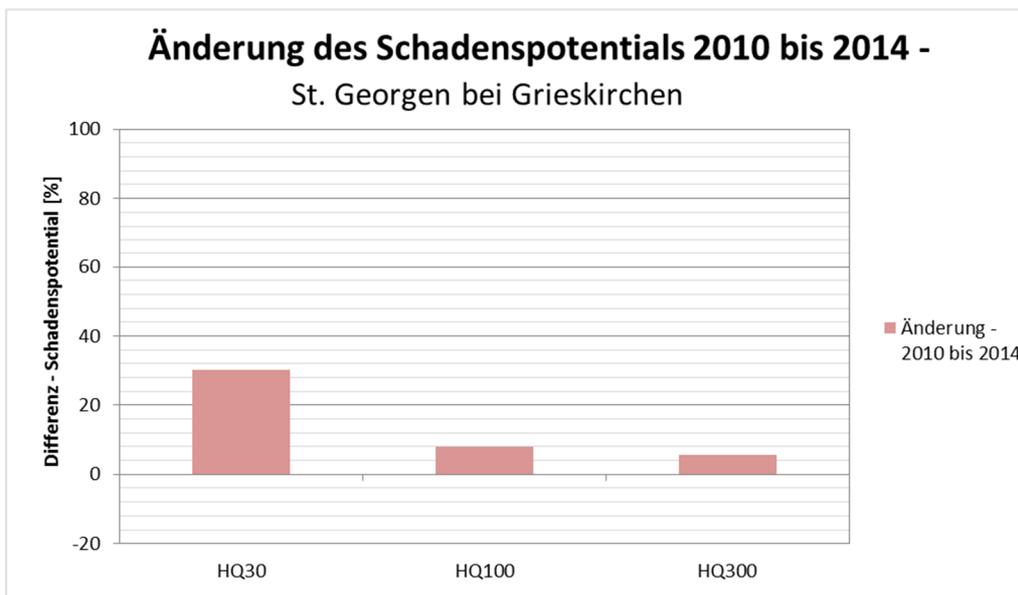
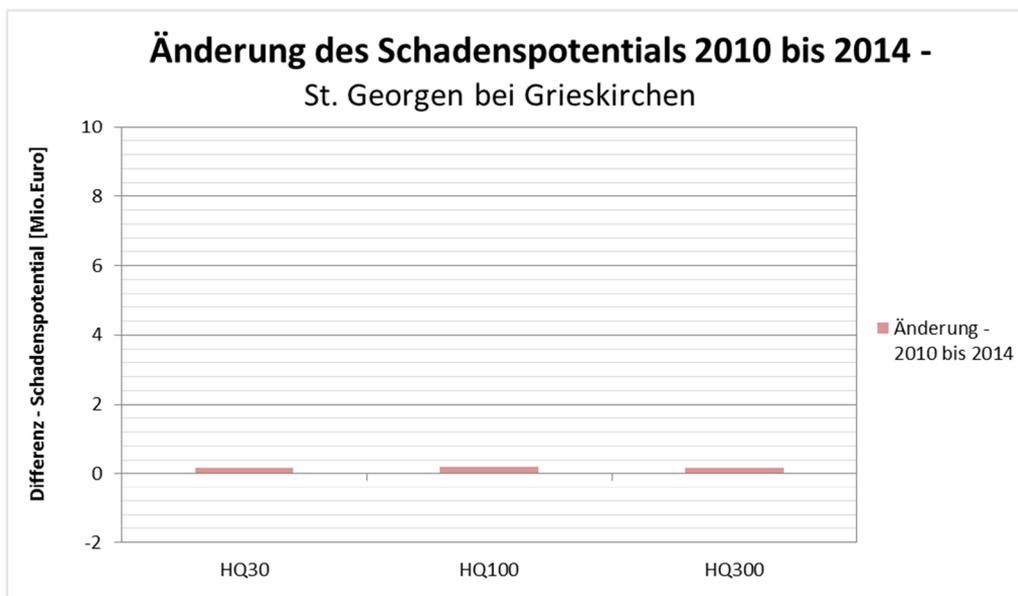
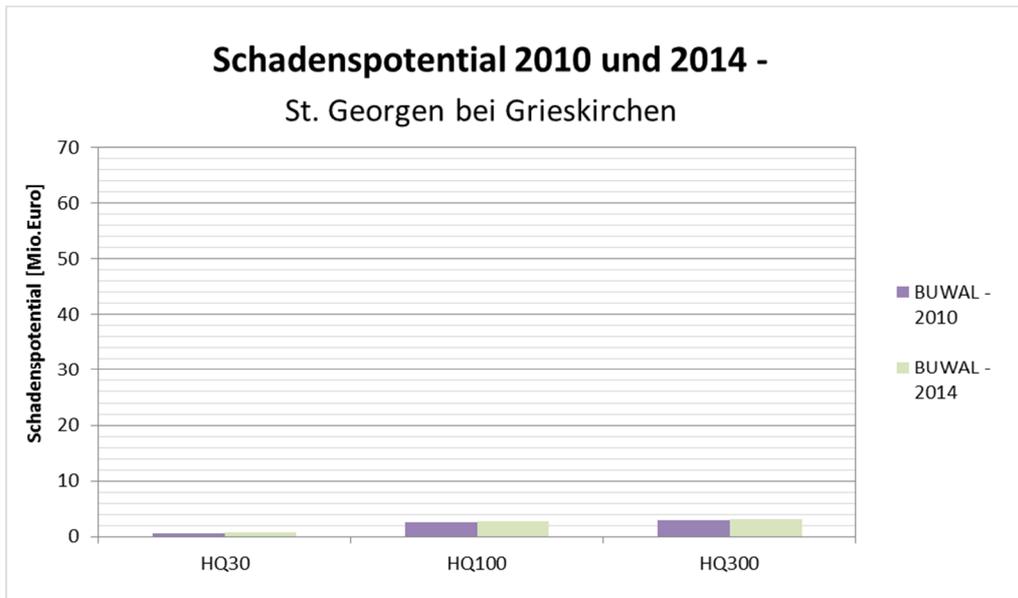


Abbildung 122 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Georgen bei Grieskirchen

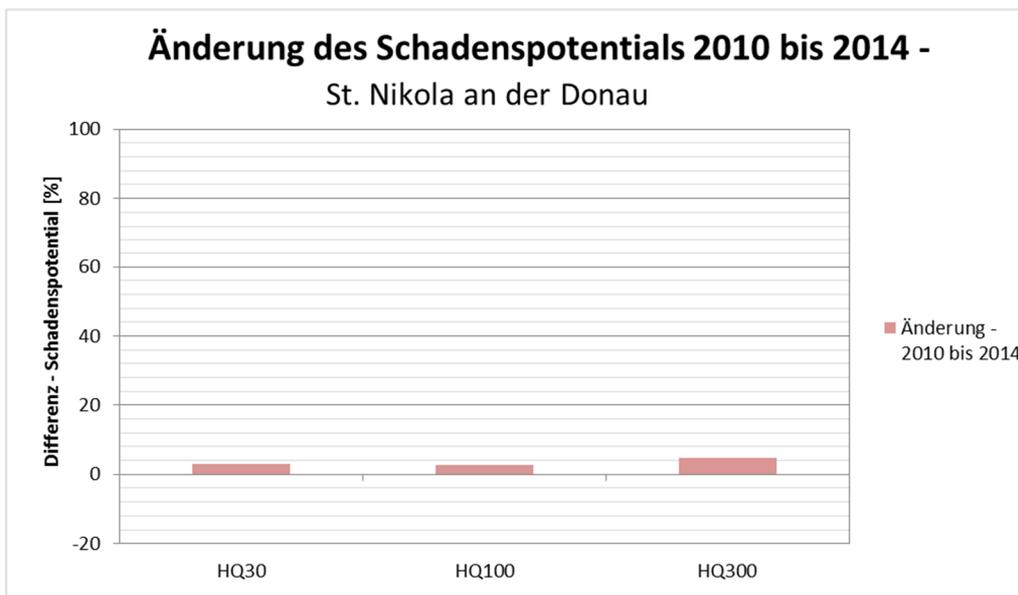
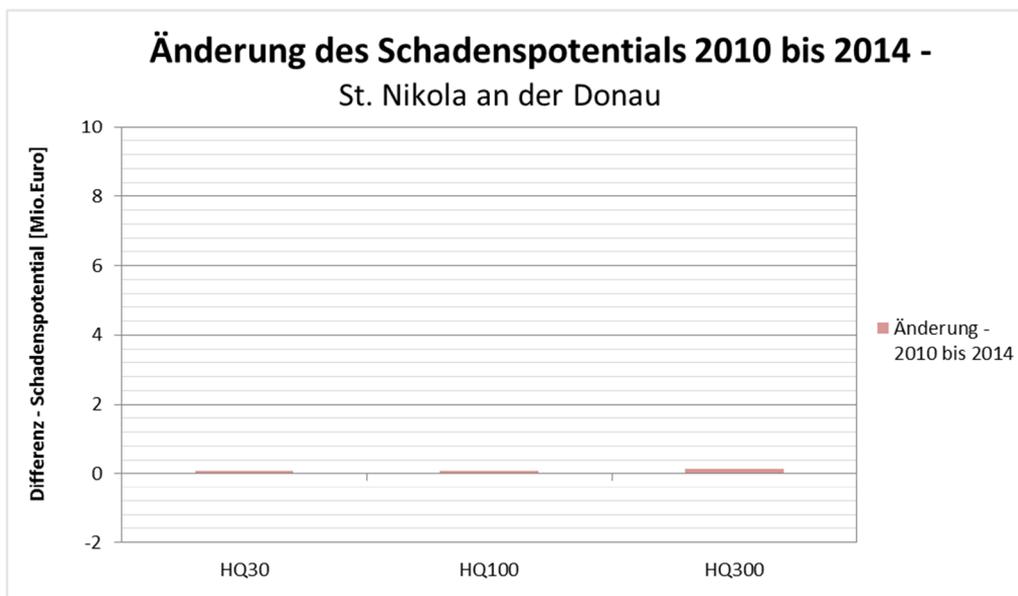
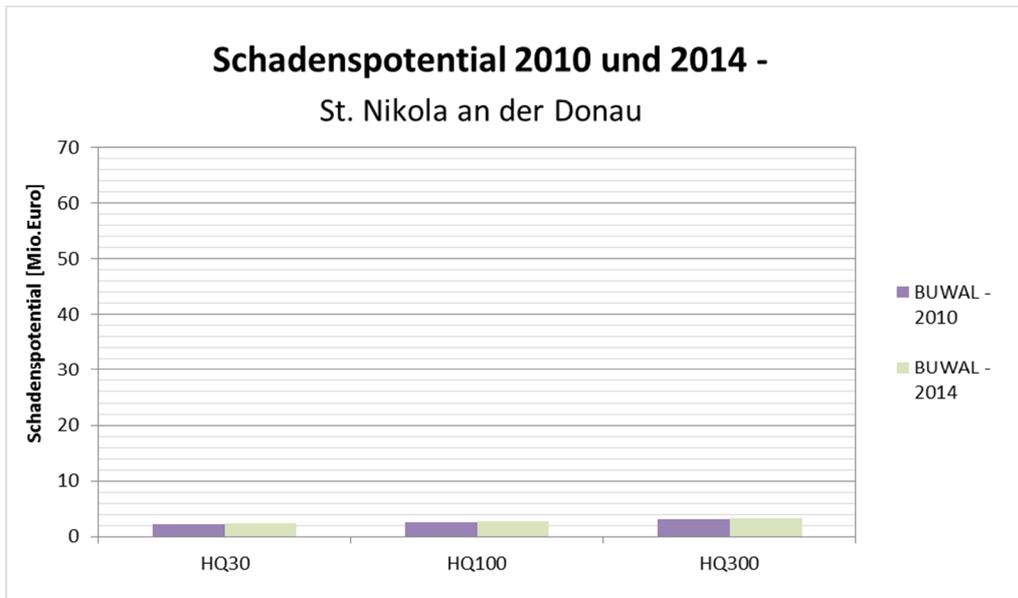


Abbildung 123 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Nikola an der Donau

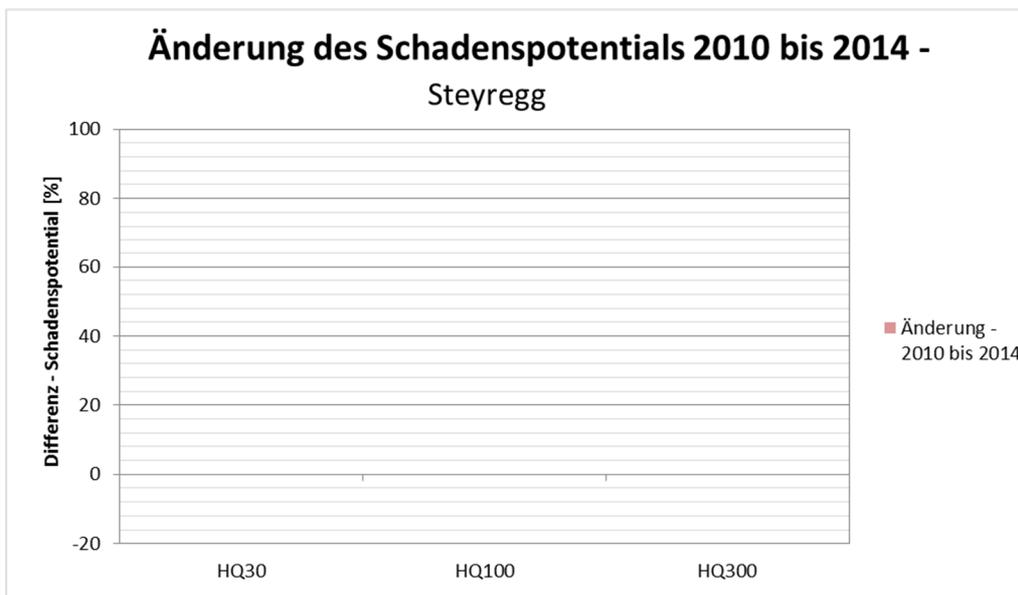
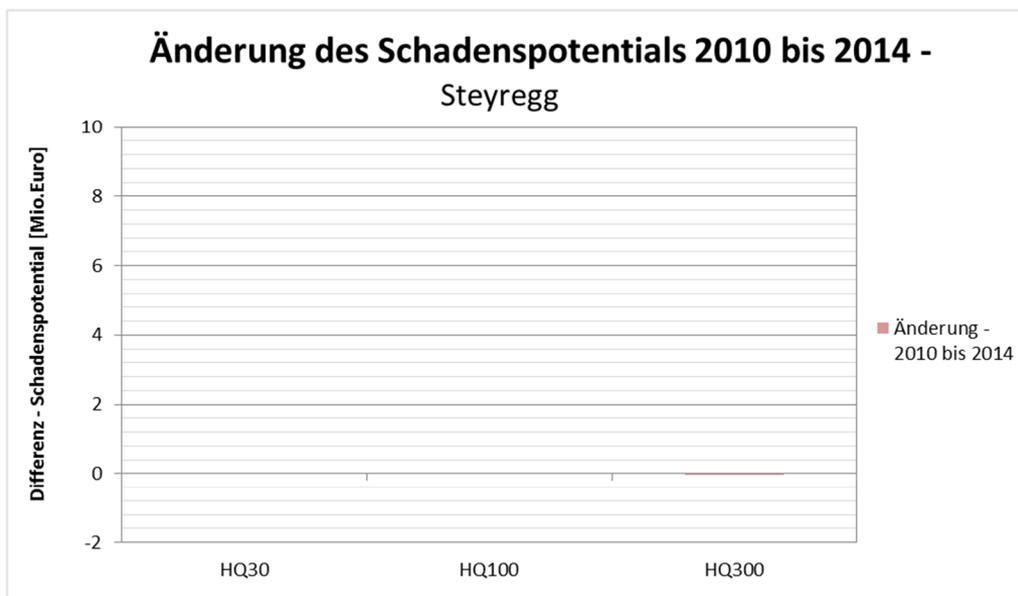
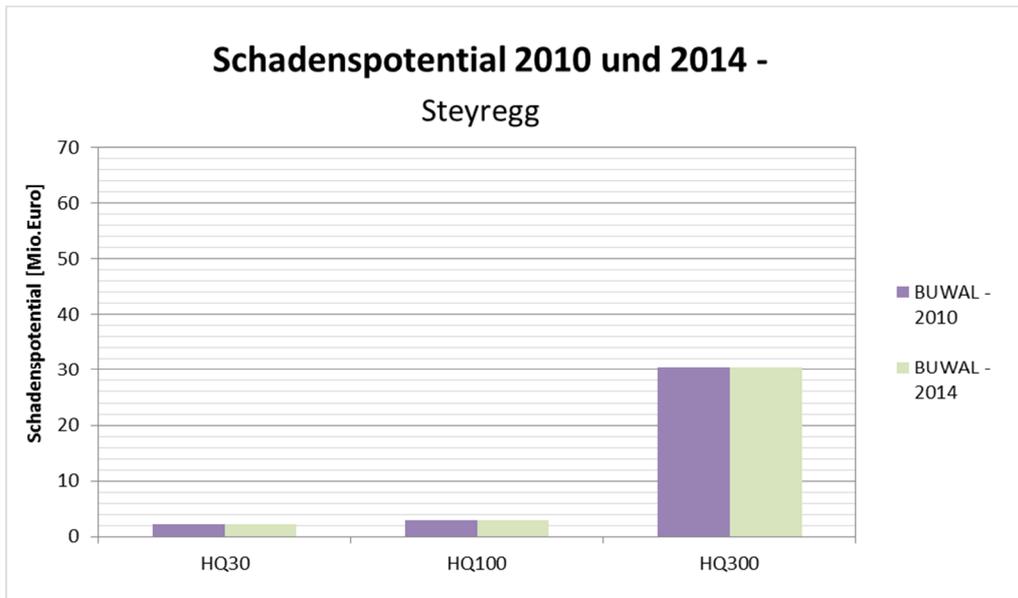


Abbildung 124 Auswertung des Schadenspotenzials - Steyregg

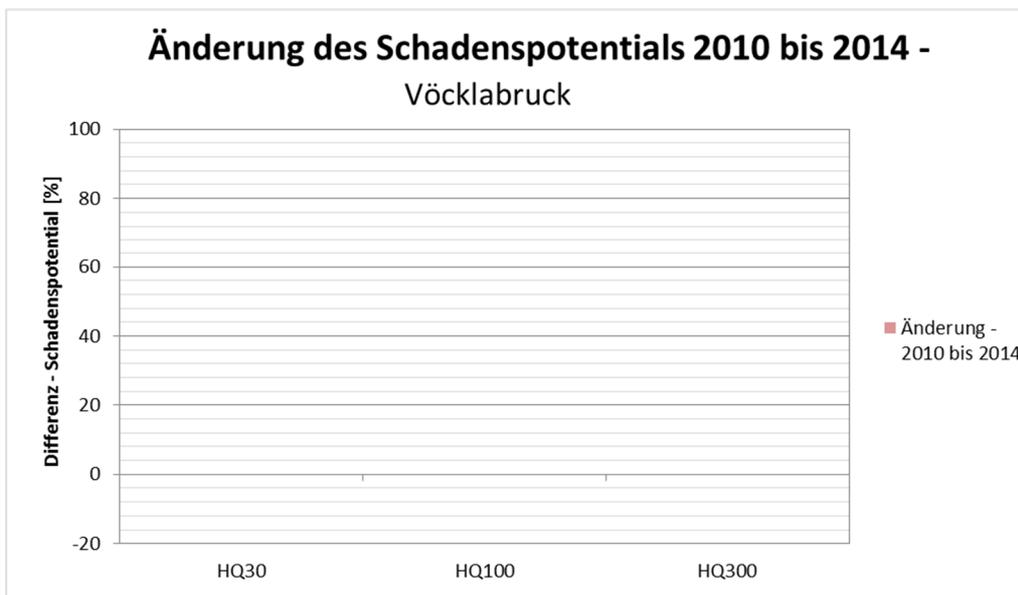
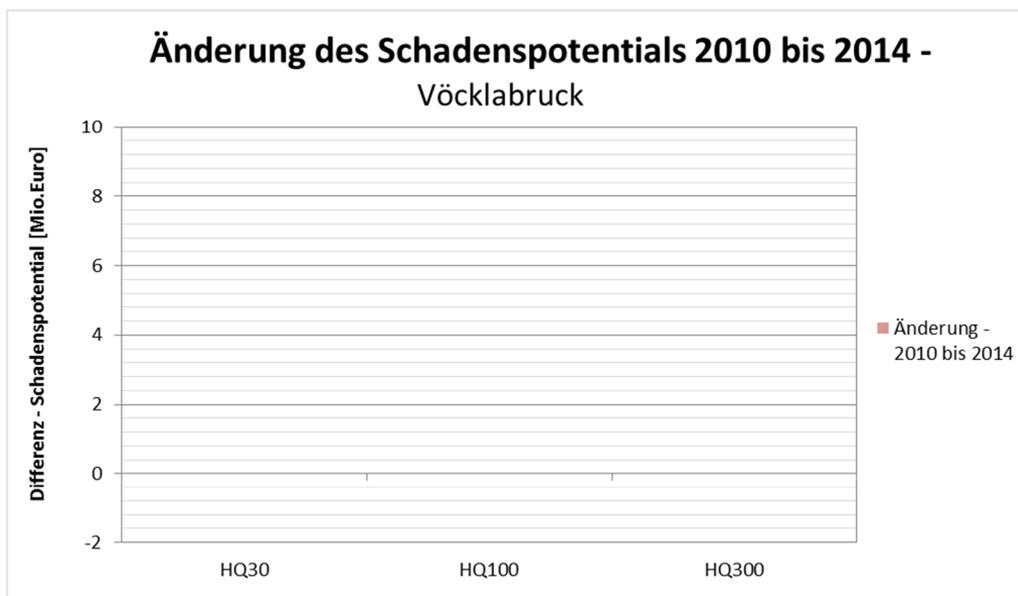
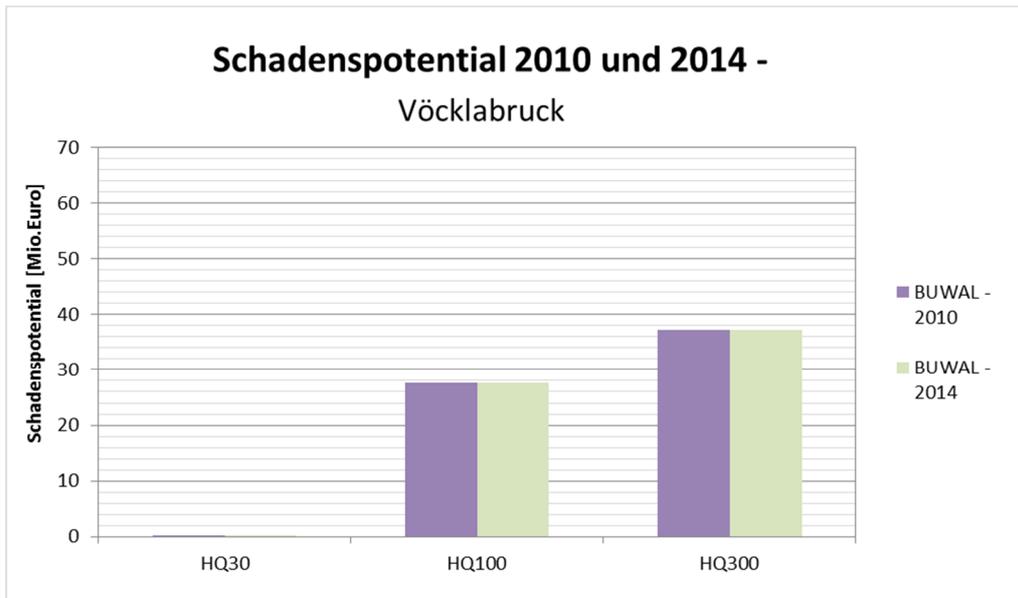


Abbildung 125 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöcklabruck

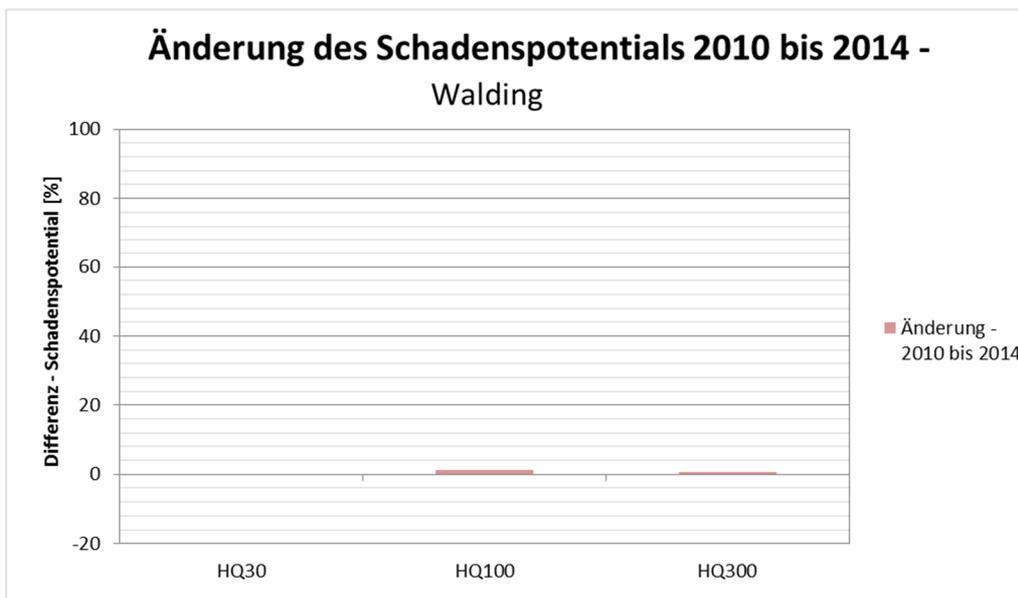
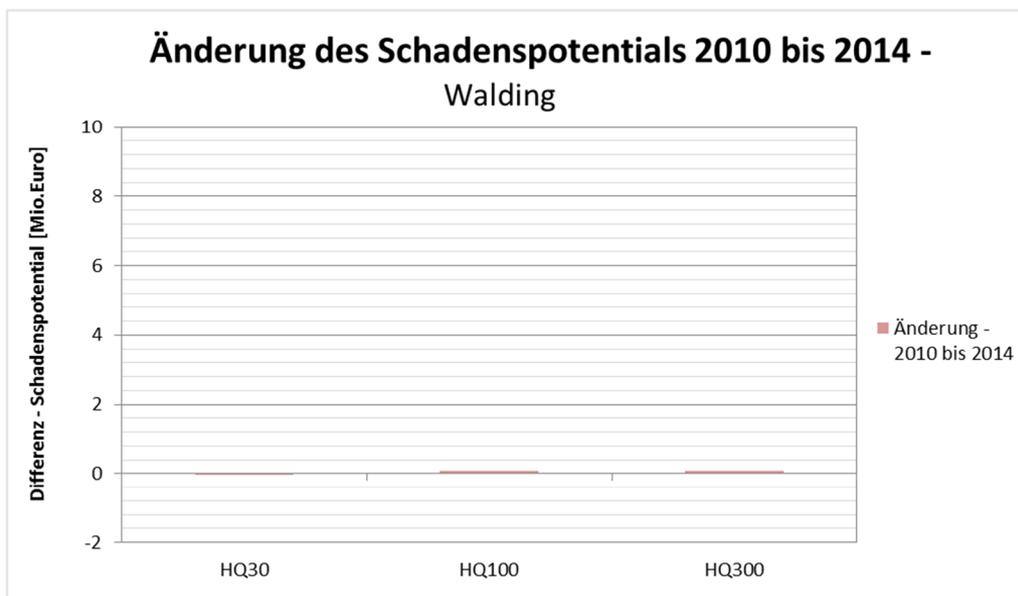
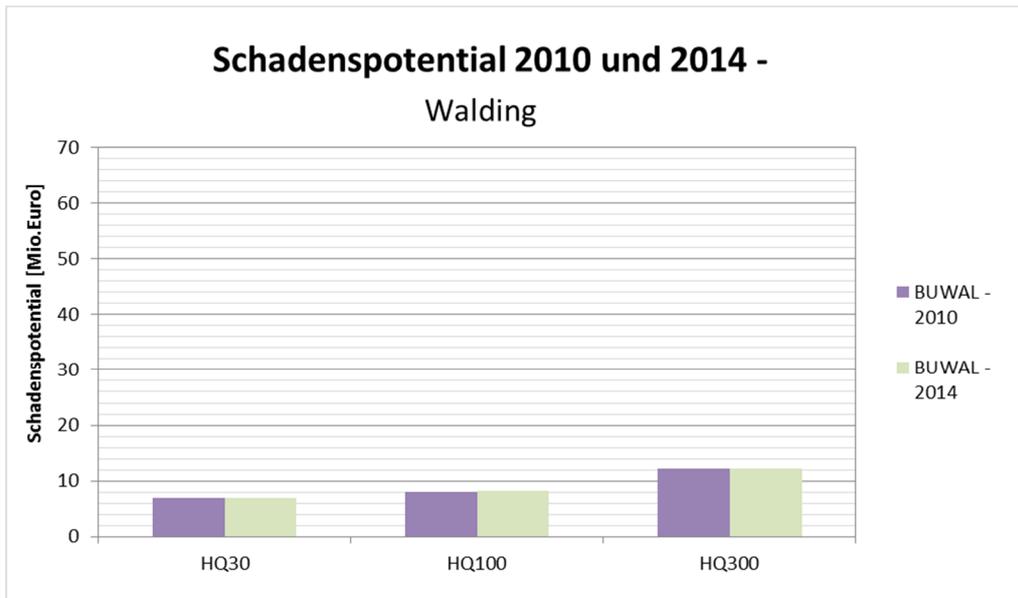


Abbildung 126 Auswertung des Schadenspotenzials - Walding

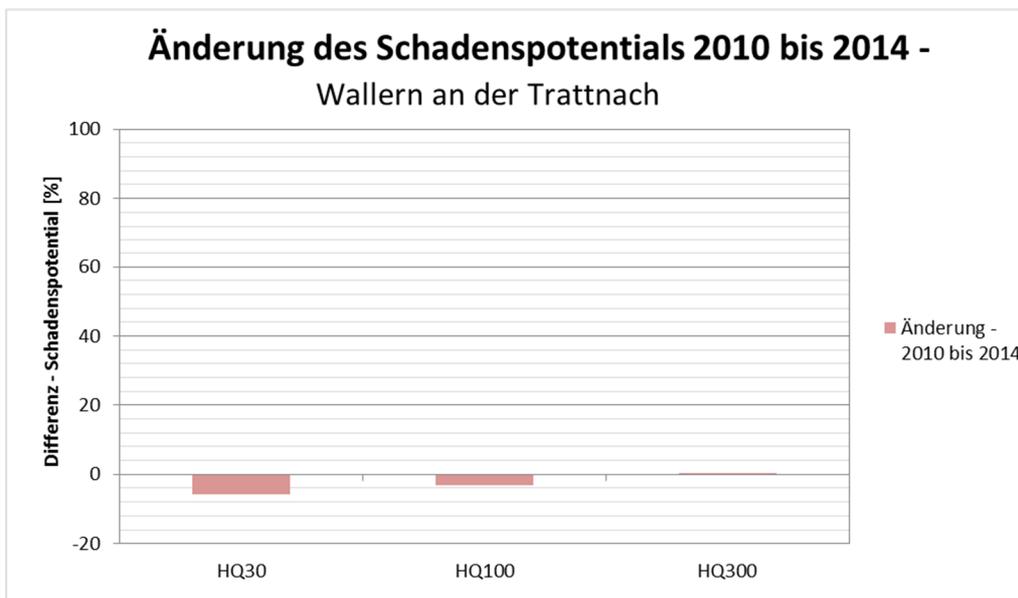
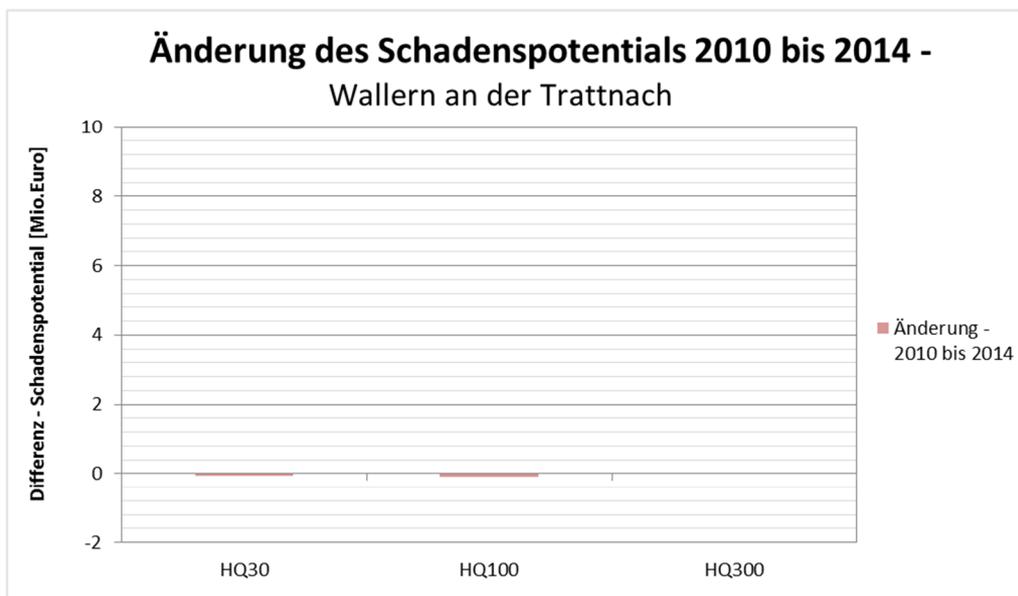
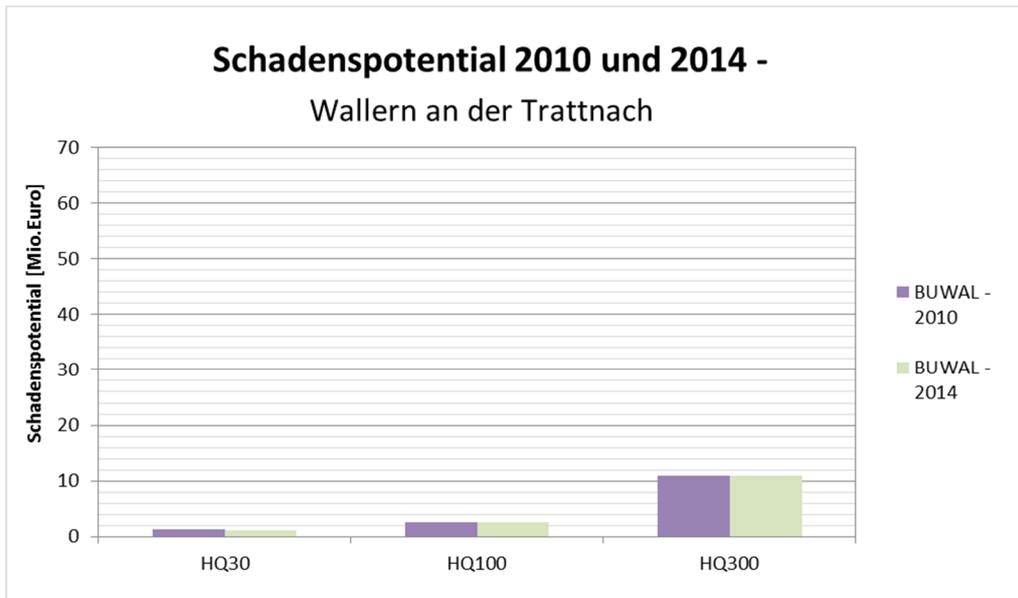


Abbildung 127 Auswertung des Schadenspotenzials – Wallern an der Trattnach

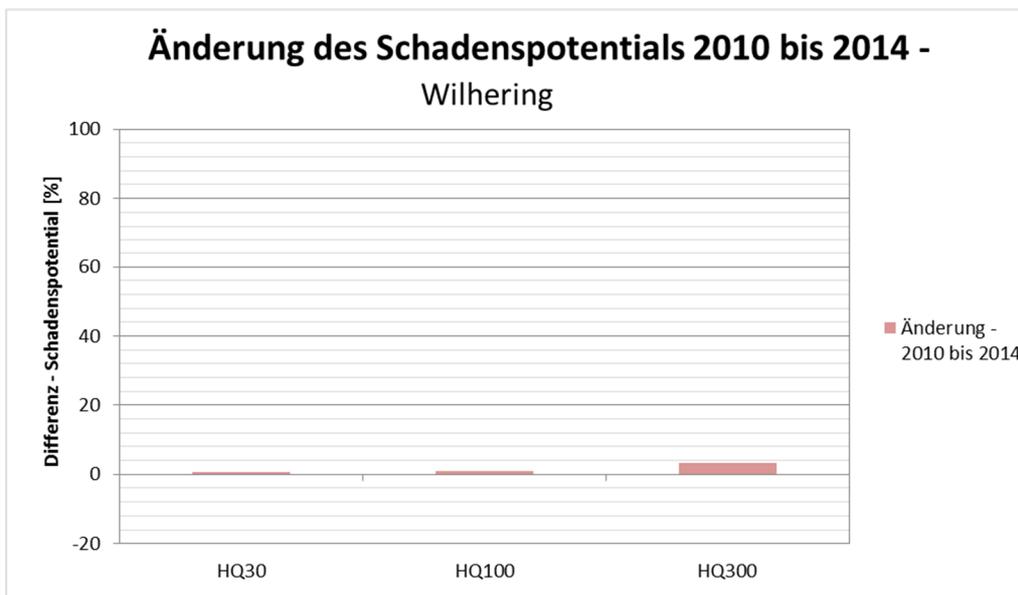
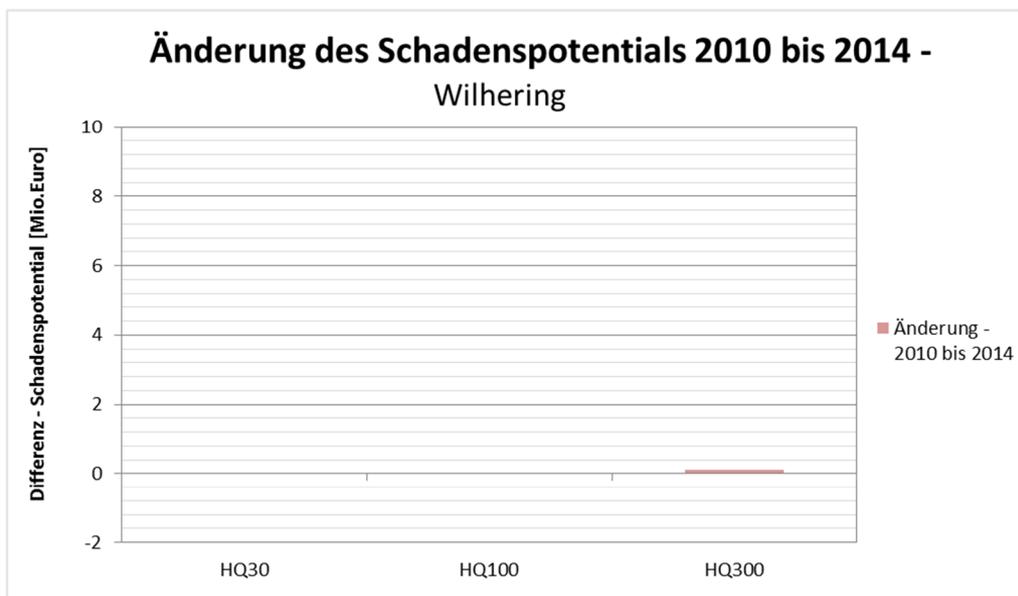
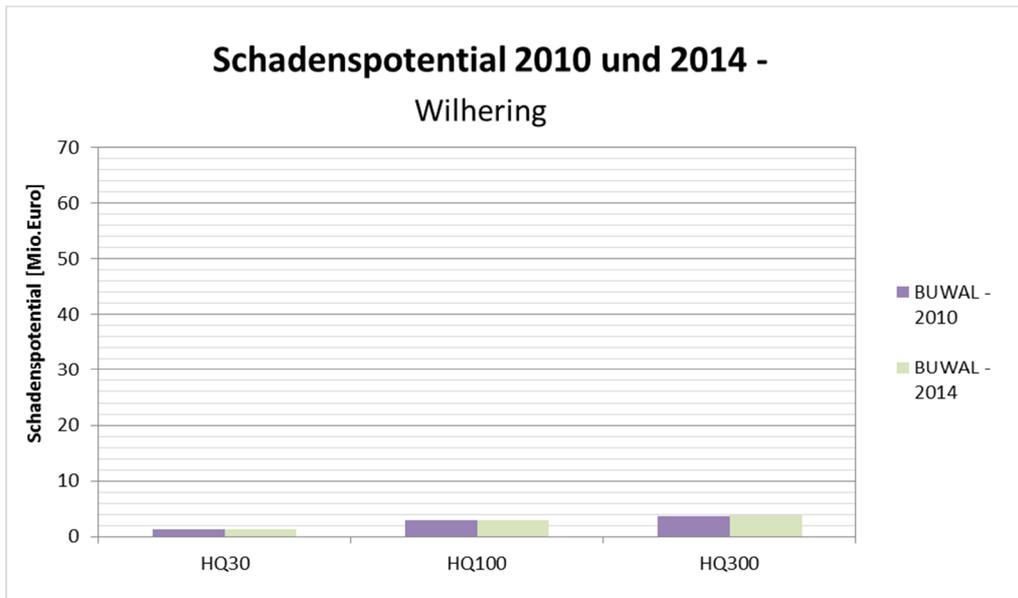


Abbildung 128 Auswertung des Schadenspotenzials – Wilhering

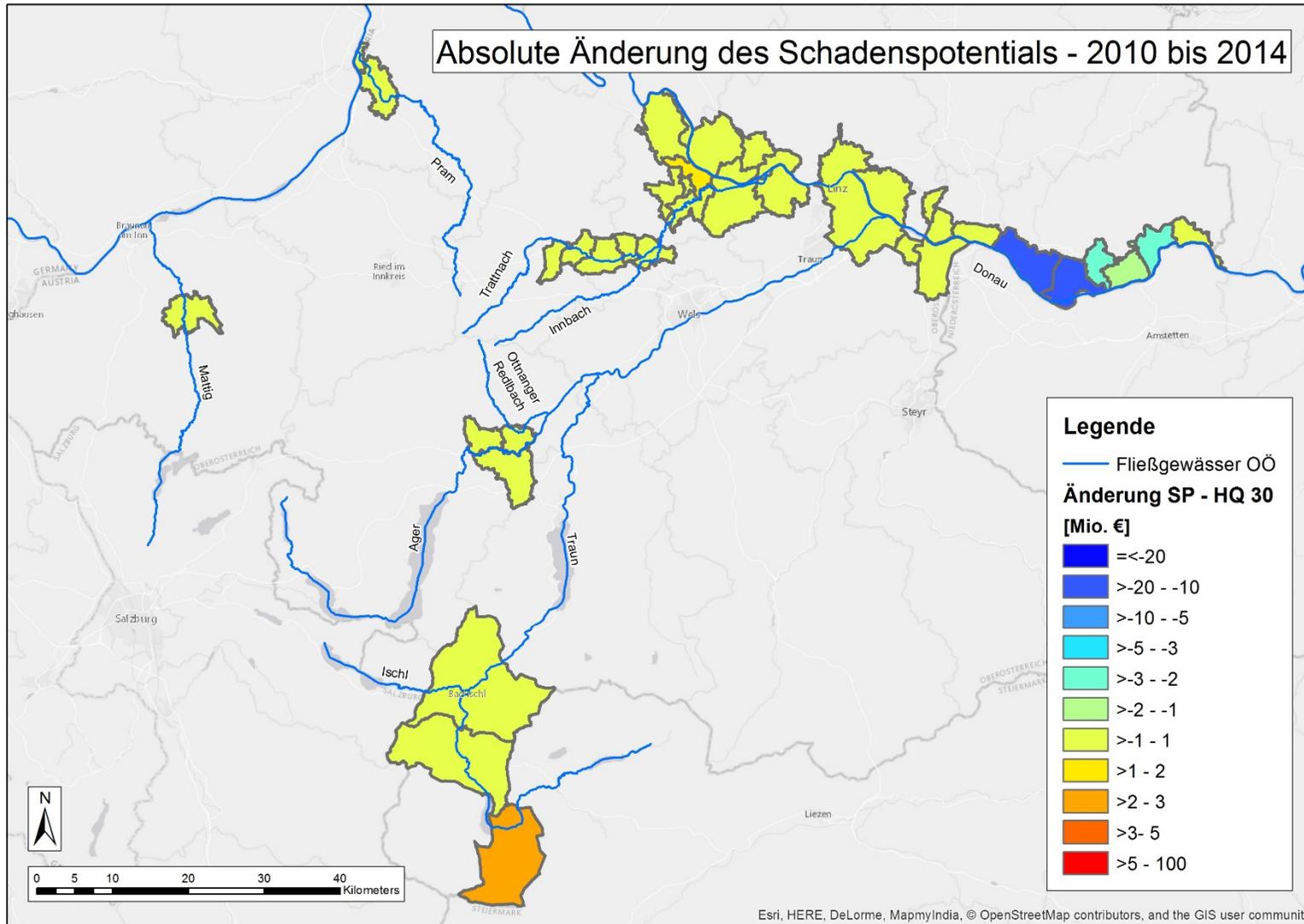


Abbildung 129 Absolute Änderung des Schadenspotentials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

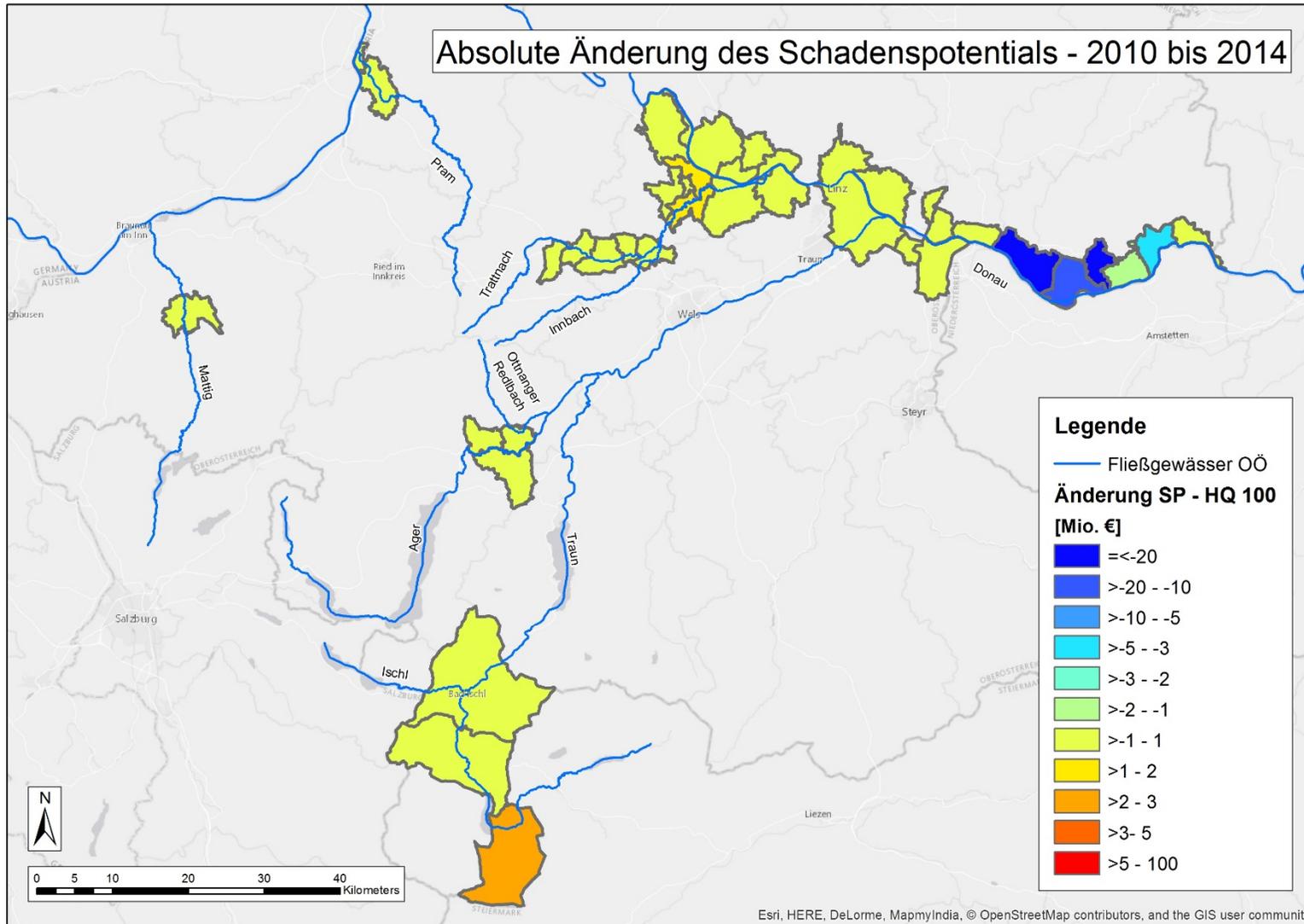


Abbildung 130 Absolute Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ100

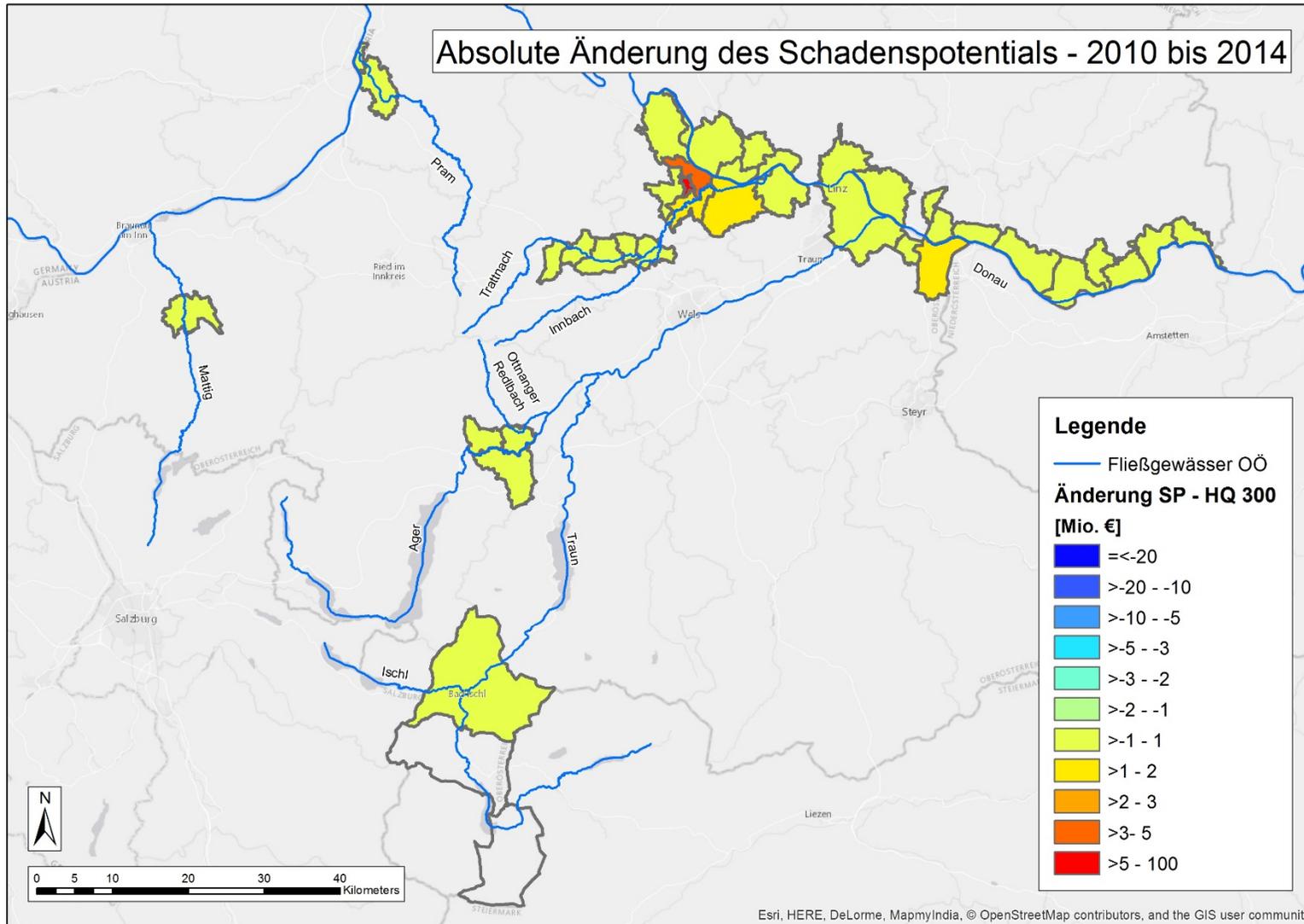


Abbildung 131 Absolute Änderung des Schadenspotentials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300

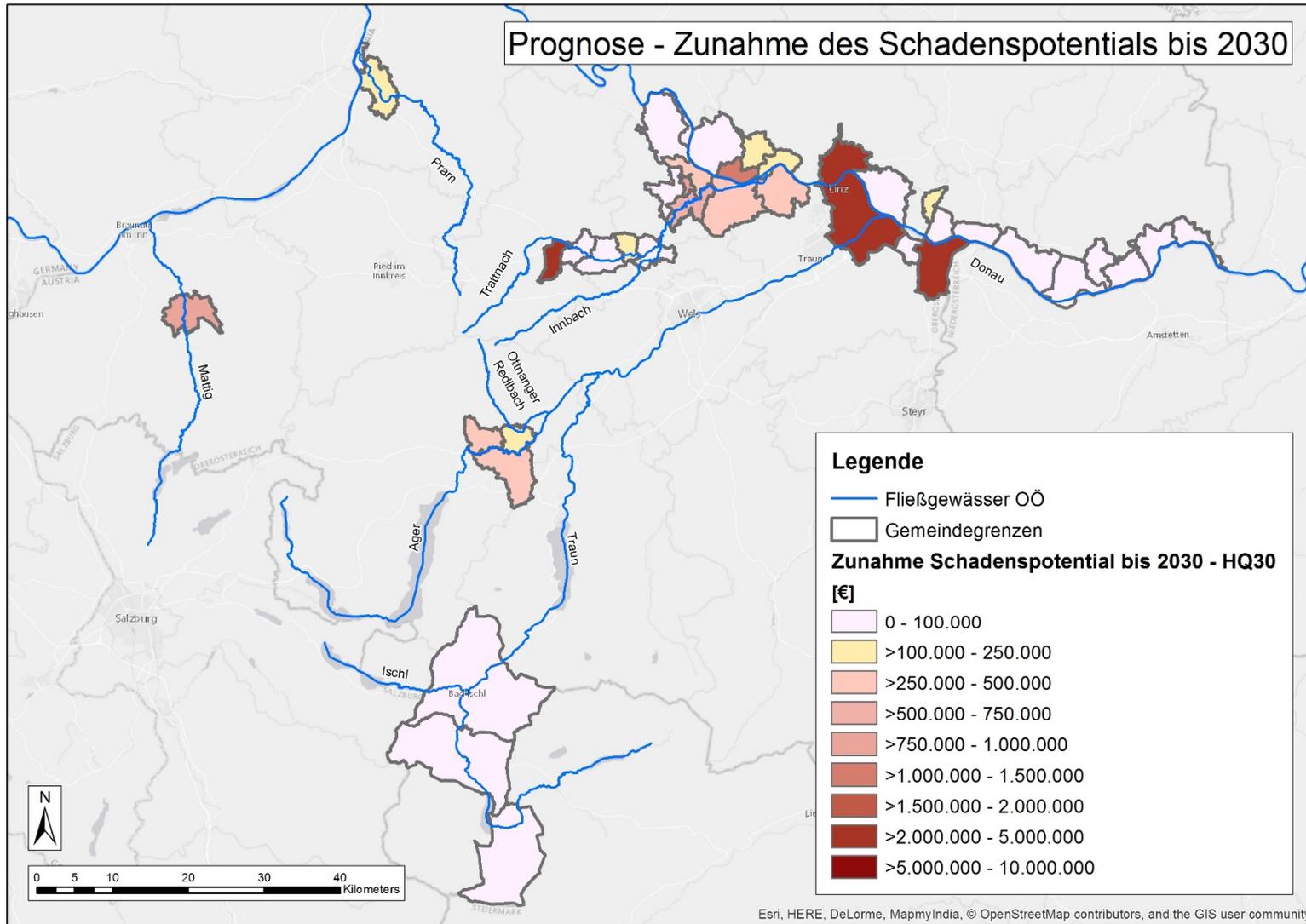


Abbildung 132 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ30-Überflutungsfläche - Prognosedatensatz

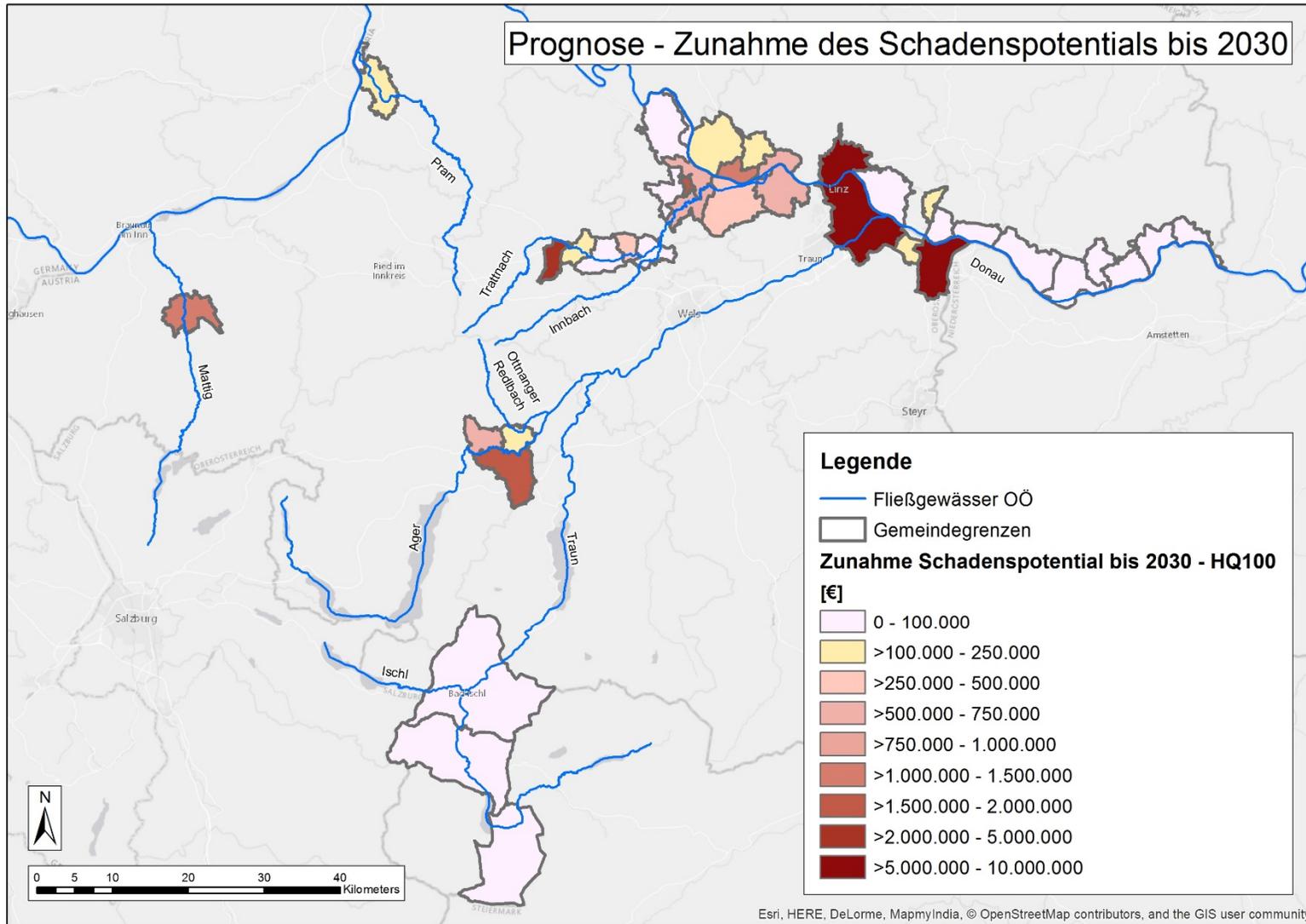


Abbildung 133 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ100-Überflutungsfläche - Prognosedatensatz

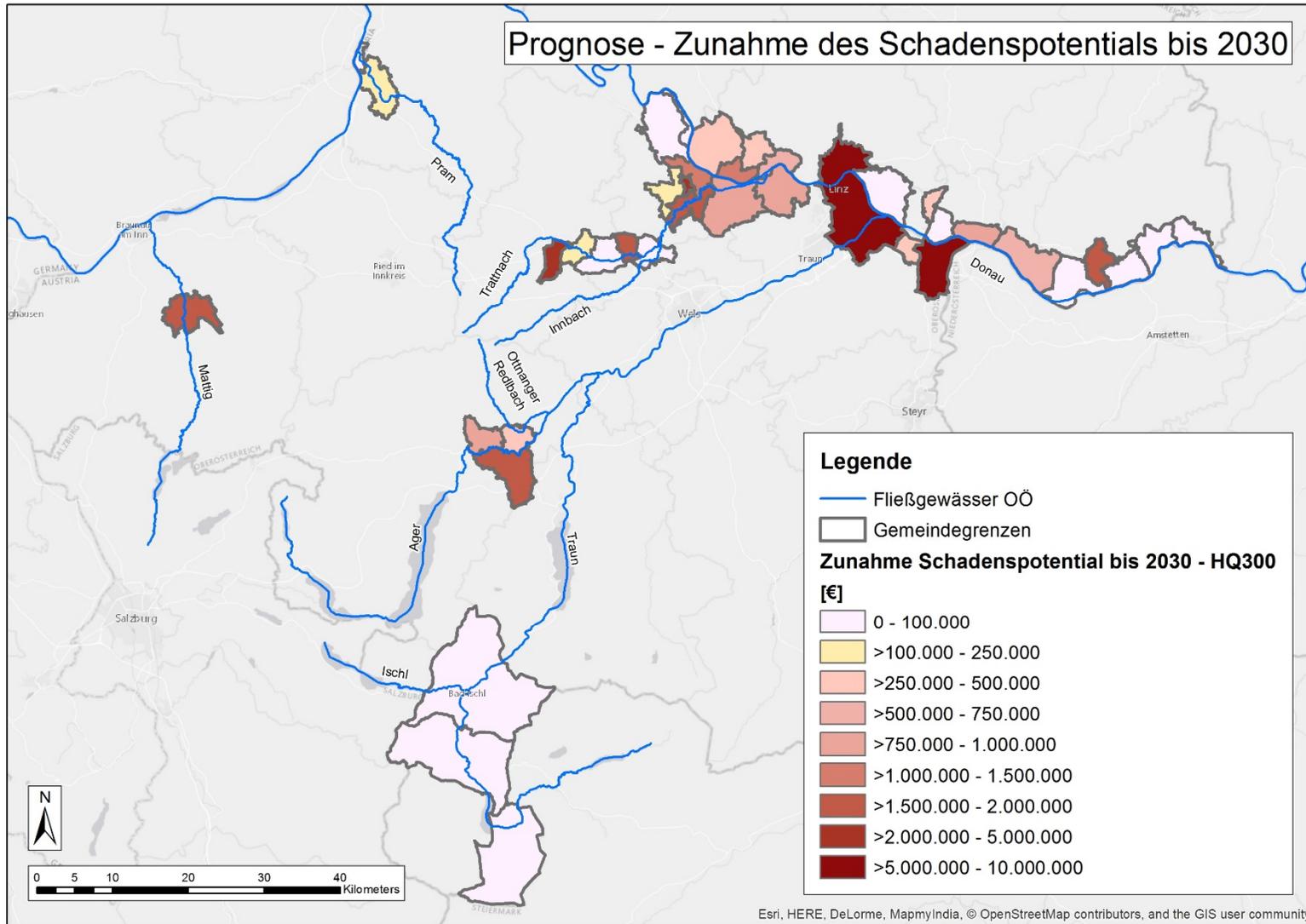


Abbildung 134 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ300-Überflutungsfläche - Prognosedatensatz