

**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 2017 – Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung

BERICHT

Dezember 2017

Auftragnehmer

Univ.Prof. Dr. Karsten Schulz

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

Dipl.-Ing. Katharina Lebieczinski

Dipl.-Ing. Claire Brenner

Dipl.-Ing. Benjamin Apperl

**Auftragnehmer**

Dipl.-Ing. Albert Schwingshandl

RIOCOM
Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft

Dipl.-Ing. Johannes Roither

Thomas Huber, BSc



INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	1
1 Projektziel	1
2 Projektgebiet	5
3 AP 1 – Einheitliche Datengrundlagen für APSFR.....	11
3.1 Digitale Katastralmappe	11
3.2 Flächenwidmungsplan.....	11
3.3 Orthofotos für zwei Aufnahmezeitpunkte (2010, 2014)	11
3.4 Überflutungsflächen	12
3.4.1 Antiesen	12
3.4.2 Krems	13
3.4.3 Ach.....	13
3.5 Einheitsschäden	13
3.5.1 Askontierung der Schadensdaten aus BUWAL	15
3.5.2 Pauschalschäden für Keller.....	15
4 AP2 – Restrisiko – Wirkung der Vorgaben §47 BauTG	19
4.1 Ach.....	20
4.2 Frankfurter Redlbach.....	22
4.3 Mattig	24
5 AP3 – Gebäudeerkennung	27
5.1 Datengrundlage.....	27
5.2 Methodik	28
5.2.1 Exposition	28
5.2.2 Gebäudeerkennung.....	28
5.3 Ergebnisse	31
6 AP 4 – Entwicklungsanalyse	43
6.1 Entwicklungsanalyse für die Untersuchungsjahre 2010 und 2014	43
6.1.1 Neuhofen an der Krems	57
6.1.2 St. Georgen im Attergau.....	58
6.1.3 APSFR 4014: Krems – Neuhofen.....	61
6.2 Erfassung umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen	62

6.2.1	Ried im Innkreis	63
6.3	Diskussion von Gebieten hoher Schadenspotenzialdynamik.....	65
6.3.1	Munderfing	66
6.3.2	Mauerkirchen	68
7	AP5 – Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung.....	71
7.1	Datengrundlage.....	71
7.2	Methodik	72
7.2.1	Bevölkerungsentwicklung	72
7.2.2	Bebauungsentwicklung	72
7.3	Ergebnisse	76
7.3.1	Bevölkerungsentwicklung	76
7.3.2	Bebauungsentwicklung	76
8	AP6 – Entwicklungsprognose	85
8.1	Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials	85
8.1.1	Methodik	85
8.1.2	Ergebnisse	86
8.2	Identifikation geeigneter Maßnahmenbündel	95
8.2.1	Methodik	96
8.2.2	Ergebnisse	100
8.3	Entwicklungsprognose – Hochwasserschutzanlagen	105
9	Fazit.....	109
10	Ausblick und Empfehlungen	111
10.1	Sicherung der DKM und des Flächenwidmungsplans.....	111
10.2	Sicherung von Überflutungsdatensätzen	111
10.3	Zyklische Bewertung der Maßnahmen im HWRMP	111
10.4	Ausweitung des Bearbeitungsgebietes	111
11	Literaturverzeichnis	113
	Anhang.....	I

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 Schematische Darstellung des Projektkonzepts	2
Abbildung 2 Schematische Darstellung der zyklischen Bewertung des Schadenpotenzials und der Einbindung der Schadenpotenzialanalyse in HWRRL	3
Abbildung 3 Projektgebiet "Hochwasserschadenpotenzial 2017: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung" und Projektgebiet 2016	5
Abbildung 4 Gebäudeschutz bei Hochwasser und Grundwasserhochstand	17
Abbildung 5 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 Ach bei Polling im Innkreis.....	20
Abbildung 6 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 Sankt Veiter Bach (links), Mettmach (mitte), Ach (rechts oben)	21
Abbildung 7 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 im Mündungsbereich des Frankenburger Redlbachs	22
Abbildung 8 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 im Ortsgebiet von Frankenburg am Hausruck.....	23
Abbildung 9: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 Mattig (links) zwischen Grabensee und Zufluss Mühlberger Bach (rechts).....	25
Abbildung 10 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ100 und HQ300 Gemeinde Mattighofen, Mattig (links) und Schwemmbach (rechts)	25
Abbildung 11 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ100 und HQ300 Gemeinde Braunau am Inn.....	26
Abbildung 12: Wesentliche Arbeitsschritte der Gebäudeextraktion aus Orthofotos nach Brenner et al. (2016): a) Orthofoto in HW-Risikozone, b) Entfernung grüner Vegetation, c) Segmentierung, d) Objektklassifizierung und e) Endresultat.	29
Abbildung 13: Verknüpfung von NDVI und PSRI: a) Orthofoto in HW-Risikozone und b) Entfernung grüner Vegetation (weiße Flächen) und großer brauner Felder (türkise Flächen) bei Erhaltung schwarzer Dächer im Datensatz.	30
Abbildung 14: Entwicklung der Exposition zwischen 2010 und 2014 innerhalb der Überflutungsflächen unterschiedlicher Jährlichkeiten. Die dargestellten Flächensummen berücksichtigen alle Gemeinden im Projektgebiet mit unveränderten Überflutungsflächen (daher exklusive Auroldmünster und Ried im Innkreis).	32
Abbildung 15: Entwicklung der Exposition zwischen 2010 und 2014 innerhalb der Überflutungsflächen unterschiedlicher Jährlichkeiten. Die dargestellten Flächensummen berücksichtigen nur jene Gemeinden im Projektgebiet mit veränderten Überflutungsflächen (Auroldmünster und Ried im Innkreis).	32
Abbildung 16: Entwicklung der Exposition zwischen 2010 und 2014 innerhalb der Überflutungsflächen unterschiedlicher Jährlichkeiten in ha (links) bzw. in Prozent der Gesamtgebäudefläche je HQ und Jahr (rechts).	34
Abbildung 17: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2010, Teil 1).	35
Abbildung 18: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2010, Teil 2).	36
Abbildung 19: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2014, Teil 1).	37
Abbildung 20: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2014, Teil 2).	38
Abbildung 21: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach der Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen in Linz (Bebauungszustand in 2010).	39

Abbildung 22: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach der Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen in Linz (Bebauungszustand in 2014).	39
Abbildung 23: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Nutzungsart und Betroffenheit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis in Linz (Bebauungszustand in 2014).	39
Abbildung 24: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Nutzungsart und Betroffenheit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis (Bebauungszustand in 2014, Teil 1).	40
Abbildung 25: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Nutzungsart und Betroffenheit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis (Bebauungszustand in 2014, Teil 2).	41
Abbildung 26 Absolutes Schadenspotenzial 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30	51
Abbildung 27 Absolutes Schadenspotenzial 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ100	52
Abbildung 28 Absolutes Schadenspotenzial 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300	53
Abbildung 29 Relative Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30	54
Abbildung 30 Relative Änderung des Schadenspotenzials (SP) 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ100	55
Abbildung 31 Relative Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300	56
Abbildung 32 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Neuhofen an der Krems	57
Abbildung 33 Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Neuhofen an der Krems	58
Abbildung 34 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Neuhofen an der Krems	58
Abbildung 35 Schadenspotenzial in Mio. Euro in St. Georgen im Attergau	59
Abbildung 36 Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in St. Georgen im Attergau	60
Abbildung 37 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 200 und 2014 in St. Georgen im Attergau	60
Abbildung 38 Schadenspotenzial in Mio. Euro im APSFR 4014	61
Abbildung 39 Änderung des Schadenspotenzial zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4014	62
Abbildung 40 Relative Änderung des Schadenspotenzial zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4014	62
Abbildung 41 Hundertjährige Überflutungsfläche und betroffene Gebäude, Ried i. L., 2010 (a) und 2014 (b) dargestellt sind die Überflutungsfläche HQ100 (blau) und die betroffenen Gebäude (rot)	64
Abbildung 42 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Ried im Innkreis	64
Abbildung 43 Absolute Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Ried im Innkreis	65
Abbildung 44 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Ried im Innkreis	65
Abbildung 45 Betroffene Gebäude im hundertjährigen Überflutungsgebiet des Schwemmbachs, 2010 (a) und 2014 (b), dargestellt sind die Überflutungsfläche HQ100 (blau) und die betroffenen Gebäude (rot)	66
Abbildung 46 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Munderfing	67
Abbildung 47 Absolute Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Munderfing	67
Abbildung 48 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Munderfing	68
Abbildung 49 Betroffene Gebäude im hundertjährigen Überflutungsgebiet des Mauerkirchner Brunnbachs, 2010 (a) und 2014 (b), dargestellt sind die Überflutungsfläche HQ300 (blau) und die betroffenen Gebäude (rot)	69
Abbildung 50 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Mauerkirchen	69
Abbildung 51 Absolute Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Mauerkirchen	70
Abbildung 52: Darstellung des gewidmeten, nicht bebauten und bebauten Baulands in Grein (2014)	74
Abbildung 53: Trendextrapolierte Bevölkerungsentwicklung bis 2030 (rot: <-10%, orange: -10 - -2%; gelb: -2 – 2%, hellgrün: 2 – 10%; dunkelgrün: >10%)	76

Abbildung 54: Prozentueller Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland je Gemeinde (Teil 1).	77
Abbildung 55: Prozentueller Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland je Gemeinde (Teil 2).	78
Abbildung 56: Darstellung der Häufigkeitsverteilung des prozentuellen Anteils des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland der Gemeinden.	79
Abbildung 57: Zu erwartende Bebauung im Überflutungsgebiet bis 2030 (basierend auf Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung, Teil 1).	80
Abbildung 58: Zu erwartende Bebauung im Überflutungsgebiet bis 2030 (basierend auf Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung, Teil 2).	81
Abbildung 59: Darstellung der Häufigkeitsverteilung des zusätzlichen Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300.	86
Abbildung 60: Zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 1).....	87
Abbildung 61: Zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 2).....	88
Abbildung 62: Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 1).	89
Abbildung 63: Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 2).	90
Abbildung 64: Zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 in Linz.	91
Abbildung 65: Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 in Linz.	91
Abbildung 66 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotenzials bis 2030 innerhalb der HQ30-Überflutungsfläche	92
Abbildung 67 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotenzials bis 2030 innerhalb der HQ100-Überflutungsfläche	93
Abbildung 68 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotenzials bis 2030 innerhalb der HQ300-Überflutungsfläche	94
Abbildung 69: Schema zur Methodik der Maßnahmenbewertung: Drei Matrizen (Werte-, Gefährdungs- und Maßnahmenmatrix) enthalten nach Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich differenzierte Informationen zur Vulnerabilität, Exposition und Maßnahmenwirksamkeit.	97
Abbildung 70: 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.	98
Abbildung 71: 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. ...	98
Abbildung 72: Beispiel einer Maßnahmenmatrix für das Maßnahmenpaket M08 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.	99
Abbildung 73 Schadenspotenzial in Mio. Euro an der mittleren Krems – 2014 und Prognose	107

Abbildung 74 Bestehende Gebäude im Grünland	II
Abbildung 75 Luftbild einer Biogasanlage	III
Abbildung 76 Beispiele für Gebäude in Dauerkleingärten	IV
Abbildung 77 Luftaufnahme einer großen Erwerbsgärtnerei in der Steiermark	V
Abbildung 78 Klubhaus eines Golfplatzes in Regau/OÖ	VII
Abbildung 79: Heizkraftwerk	VII
Abbildung 80 Industriegebiet im Bezirk Industriegebiet-Hafen in Linz	VIII
Abbildung 81 Kurzentrum in Bad Goisern	IX
Abbildung 82 Umschlagbetriebe in Ennshafen	X
Abbildung 83 Reithalle einer Reitsportanlage	XI
Abbildung 84 Tennishalle mit Ausstattung	XII
Abbildung 85 Auswertung des Schadenspotenzials - Große Gusen – Gallneukirchen	XVII
Abbildung 86 Auswertung des Schadenspotenzials – Urfahrner Bäche	XVIII
Abbildung 87 Auswertung des Schadenspotenzials – Eferdinger Becken	XIX
Abbildung 88 Auswertung des Schadenspotenzials – Aschacham – Eferding	XX
Abbildung 89 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems - Nöstelbach bis Ansfelden	XXI
Abbildung 90 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems - Neuhofen	XXII
Abbildung 91 Auswertung des Schadenspotenzials - Dambach - Windischgarsten	XXIII
Abbildung 92 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems - Wartberg	XXIV
Abbildung 93 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems – Kremsmünster	XXV
Abbildung 94 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Obertraun	XXVI
Abbildung 95 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Bad Goisern	XXVII
Abbildung 96 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Bad Ischl	XXVIII
Abbildung 97 Auswertung des Schadenspotenzials - Traun – Ebensee.....	XXIX
Abbildung 98 Auswertung des Schadenspotenzials – Ager – Attnang	XXX
Abbildung 99 Auswertung des Schadenspotenzials – Ager – Vöcklabruck	XXXI
Abbildung 100 Auswertung des Schadenspotenzials – Ottnanger Redlbach – Attnang	XXXII
Abbildung 101 Auswertung des Schadenspotenzials - Ager - Lenzing	XXXIII
Abbildung 102 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöckla - Timelkam.....	XXXIV
Abbildung 103 Auswertung des Schadenspotenzials - Dürre Ager - St. Georgen	XXXV
Abbildung 104 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöckla - Frankenmarkt	XXXVI
Abbildung 105 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöckla - Vöcklamarkt	XXXVII
Abbildung 106 Auswertung des Schadenspotenzials - Frankfurter Redlbach - Frankenburg	XXXVIII
Abbildung 107 Auswertung des Schadenspotenzials - Staiger Bach – Schwanenstadt	XXXIX
Abbildung 108 Auswertung des Schadenspotenzials – Trattnach – Bad S. bis Wallern.....	XL
Abbildung 109 Auswertung des Schadenspotenzials – Grieskirchen bis Schlößberg	XLI
Abbildung 110 Auswertung des Schadenspotenzials – Inn – Schärding	XLII
Abbildung 111 Auswertung des Schadenspotenzials - Antiesen - Aulolzmunster	XLIII
Abbildung 112 Auswertung des Schadenspotenzials - Oberach - Ried im Innkreis.....	XLIV
Abbildung 113 Auswertung des Schadenspotenzials - Waldzeller Ache - Polling	XLV
Abbildung 114 Auswertung des Schadenspotenzials - Waldzeller Ache - Altheim	XLVI

Abbildung 115 Auswertung des Schadenspotenzials - Schwemmbach - Schneegattern	XLVII
Abbildung 116 Auswertung des Schadenspotenzials - Lochbach - Weng	XLVIII
Abbildung 117 Auswertung des Schadenspotenzials - Mauerkirchener Brunnbach – Mauerkirchen	XLIX
Abbildung 118 Auswertung des Schadenspotenzials – Mattig – Uttendorf	L
Abbildung 119 Auswertung des Schadenspotenzials - Schalchener Brunnbach - Schalchen	LI
Abbildung 120 Auswertung des Schadenspotenzials - Schwemmbach - Mattighofen bis Munderfing	LII
Abbildung 121 Auswertung des Schadenspotenzials – Donau – Machlanddamm, Enns etc.	LIII
Abbildung 122 Auswertung des Schadenspotenzials – Altheim	LV
Abbildung 123 Auswertung des Schadenspotenzials - Alkoven	LVI
Abbildung 124 Auswertung des Schadenspotenzials – Ansfelden	LVII
Abbildung 125 Auswertung des Schadenspotenzials - Aschach	LVIII
Abbildung 126 Auswertung des Schadenspotenzials - Asten	LIX
Abbildung 127 Auswertung des Schadenspotenzials – Attnang-Puchheim	LX
Abbildung 128 Auswertung des Schadenspotenzials – Aurolzmünster	LXI
Abbildung 129 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Goisern am Hallstätter See	LXII
Abbildung 130 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Ischl	LXIII
Abbildung 131 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Schallerbach	LXIV
Abbildung 132 Auswertung des Schadenspotenzials - Baumgartenberg	LXV
Abbildung 133 Auswertung des Schadenspotenzials – Ebensee	LXVI
Abbildung 134 Auswertung des Schadenspotenzials - Eferding	LXVII
Abbildung 135 Auswertung des Schadenspotenzials – Engerwitzdorf	LXVIII
Abbildung 136 Auswertung des Schadenspotenzials - Enns	LXIX
Abbildung 137 Auswertung des Schadenspotenzials – Feldkirchen an der Donau	LXX
Abbildung 138 Auswertung des Schadenspotenzials - Fraham	LXXI
Abbildung 139 Auswertung des Schadenspotenzials - Frankenburg am Hausruck	LXXII
Abbildung 140 Auswertung des Schadenspotenzials - Frankenmarkt	LXXIII
Abbildung 141 Auswertung des Schadenspotenzials - Gallneukirchen	LXXIV
Abbildung 142 Auswertung des Schadenspotenzials – Gampern	LXXV
Abbildung 143 Auswertung des Schadenspotenzials - Goldwörth	LXXVI
Abbildung 144 Auswertung des Schadenspotenzials - Grein	LXXVII
Abbildung 145 Auswertung des Schadenspotenzials - Grieskirchen	LXXVIII
Abbildung 146 Auswertung des Schadenspotenzials - Hartkirchen	LXXIX
Abbildung 147 Auswertung des Schadenspotenzials – Helpfau-Uttendorf	LXXX
Abbildung 148 Auswertung des Schadenspotenzials - Hinzenbach	LXXXI
Abbildung 149 Auswertung des Schadenspotenzials - Kematen an der Krems	LXXXII
Abbildung 150 Auswertung des Schadenspotenzials – Kremsmünster	LXXXIII
Abbildung 151 Auswertung des Schadenspotenzials - Langenstein	LXXXIV
Abbildung 152 Auswertung des Schadenspotenzials – Lengau	LXXXV
Abbildung 153 Auswertung des Schadenspotenzials – Lenzing	LXXXVI
Abbildung 154 Auswertung des Schadenspotenzials - Linz	LXXXVII
Abbildung 155 Auswertung des Schadenspotenzials - Mattighofen	LXXXVIII

Abbildung 156 Auswertung des Schadenspotenzials – Mauerkirchen.....	LXXXIX
Abbildung 157 Auswertung des Schadenspotenzials – Mauhausen.....	XC
Abbildung 158 Auswertung des Schadenspotenzials – Mitterkirchen im Machland.....	XCI
Abbildung 159 Auswertung des Schadenspotenzials – Munderfing	XCII
Abbildung 160 Auswertung des Schadenspotenzials – Naarn im Machlande	XCIII
Abbildung 161 Auswertung des Schadenspotenzials - Neuhofen an der Krems	XCIV
Abbildung 162 Auswertung des Schadenspotenzials - Neukirchen an der Vöckla	XCV
Abbildung 163 Auswertung des Schadenspotenzials – Nußbach	XCVI
Abbildung 164 Auswertung des Schadenspotenzials - Obertraun	XCVII
Abbildung 165 Auswertung des Schadenspotenzials - Ottensheim	XCVIII
Abbildung 166 Auswertung des Schadenspotenzials - Piberbach	XCIX
Abbildung 167 Auswertung des Schadenspotenzials - Polling im Innkreis	C
Abbildung 168 Auswertung des Schadenspotenzials - Pucking	CI
Abbildung 169 Auswertung des Schadenspotenzials - Regau	CII
Abbildung 170 Auswertung des Schadenspotenzials - Ried im Innkreis	CIII
Abbildung 171 Auswertung des Schadenspotenzials - Ried im Traunkreis	CIV
Abbildung 172 Auswertung des Schadenspotenzials - Rohr im Kremstal.....	CV
Abbildung 173 Auswertung des Schadenspotenzials - Roßleithen	CVI
Abbildung 174 Auswertung des Schadenspotenzials – Rüstorf.....	CVII
Abbildung 175 Auswertung des Schadenspotenzials - Saxen	CVIII
Abbildung 176 Auswertung des Schadenspotenzials – Schalchen.....	CIX
Abbildung 177 Auswertung des Schadenspotenzials - Schärding	CX
Abbildung 178 Auswertung des Schadenspotenzials – Schlatt	CXI
Abbildung 179 Auswertung des Schadenspotenzials – Schlußberg	CXII
Abbildung 180 Auswertung des Schadenspotenzials – Schwanenstadt.....	CXIII
Abbildung 181 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Florian am Inn	CXIV
Abbildung 182 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Georgen an der Gusen	CXV
Abbildung 183 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Georgen bei Grieskirchen	CXVI
Abbildung 184 Auswertung des Schadenspotenzials - St. Georgen im Attergau.....	CXVII
Abbildung 185 Auswertung des Schadenspotenzials - St. Marien	CXVIII
Abbildung 186 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Nikola an der Donau	CXIX
Abbildung 187 Auswertung des Schadenspotenzials - Steyregg.....	CXX
Abbildung 188 Auswertung des Schadenspotenzials – Timelkam.....	CXXI
Abbildung 189 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöcklabruck.....	CXXII
Abbildung 190 Auswertung des Schadenspotenzials – Vöcklamarkt.....	CXXIII
Abbildung 191 Auswertung des Schadenspotenzials - Walding	CXXIV
Abbildung 192 Auswertung des Schadenspotenzials – Wallern an der Trattnach.....	CXXV
Abbildung 193 Auswertung des Schadenspotenzials - Wartberg an der Krems	CXXVI
Abbildung 194 Auswertung des Schadenspotenzials - Weng im Innkreis	CXXVII
Abbildung 195 Auswertung des Schadenspotenzials – Wilhering	CXXVIII
Abbildung 196 Auswertung des Schadenspotenzials - Windischgarsten.....	CXXIX

Abbildung 197 Absolutes Schadenspotenzial 2010 in den betrachteten Gemeinden – HQ30	CXXX
Abbildung 198 Absolutes Schadenspotenzial 2010 in den betrachteten Gemeinden – HQ100	CXXXI
Abbildung 199 Absolutes Schadenspotenzial 2010 in den betrachteten Gemeinden – HQ300	CXXXII
Abbildung 200 Absolute Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30 ..	CXXXIII
Abbildung 201 Absolute Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30 .	CXXXIV
Abbildung 202 Absolute Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300	CXXXV

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Analyisierte APSFR, Gewässer und Gemeinden nach „Hochwasser-Risikogebiete (APSFR) in Oberösterreich“ (www.land-oberoesterreich.gv.at, 2017), modifiziert	6
Tabelle 2 Hochwasserrückhaltebecken an Zubringern der Antiesen	13
Tabelle 3 Kategorisierung der Relevanz in Prozent	14
Tabelle 4 Zusammenstellung der Einheitsschäden inkl. deren Relevanz für die monetäre Bewertung des Schadenspotenzials	14
Tabelle 5 Zusammenstellung der aktualisierten Einheitsschäden für Neubauten hinter HWS-Anlagen	17
Tabelle 6 Zusammenstellung der analysierten Fließgewässer	19
Tabelle 7 Überschreitungswahrscheinlichkeit Ach – 0, 20, 30 und 50 cm Wasserspiegeldifferenz	21
Tabelle 8 Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz	23
Tabelle 9 Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz	26
Tabelle 10: Nutzungsarten nach Kategorien des Flächenwidmungsplans	39
Tabelle 11 Ermitteltes Schadenspotenzial für die ausgewählten Gemeinden – 2010 und 2014	43
Tabelle 12 Absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials – 2010 bis 2014	47
Tabelle 13 Hochwasserrückhaltebecken oberhalb von Ried im Innkreis	63
Tabelle 14: Eigenschaften raumplanerischer und statistischer Datensätze zur Bewertung derer Nutzen und Verwendung bei großflächigen, automatisierten Untersuchungen (Apperl et al., 2016)	71
Tabelle 15: Kategorisierung der Flächenwidmung zu Nutzungskategorien nach Apperl et al., Modul 2, 2016 (modifiziert)	73
Tabelle 16: Synthese aus Baulandanalyse und Bevölkerungsentwicklung zur Erstellung der Prognose der potentiellen Bebaulandentwicklung	82
Tabelle 17: Zusammenstellung von Maßnahmenbündeln	95
Tabelle 18: Maßnahmenbewertung unter Berücksichtigung der Bebauungsdichte sowie Bevölkerungsentwicklung	101
Tabelle 19: Maßnahmenbewertung bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet	103
Tabelle 20 Schadenspotenzial an der Krems – 2014 und Prognose	106
Tabelle 21 Ermitteltes Schadenspotenzial für die ausgewählten APSFR – 2010 und 2014	XIII
Tabelle 22 Absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials für die ausgewählten APSFR – 2010 bis 2014	XIV

Zusammenfassung

Im Projekt „Hochwasserschadenspotenzial 2017 – Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ wird eine dynamische Analyse des Hochwasserschadenspotenzials in 23 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. Aus Gründen der Vollständigkeit werden im gegenständlichen Bericht auch die Ergebnisse aus dem Vorprojekt „Hochwasserschadenspotenzial 2016 – Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ dargestellt.

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 im Vorprojekt eine Vereinheitlichung der Einheitsschäden vorgenommen, welche auch die Basis für diese Analysen bildet.

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.

Im Zuge einer Evaluierung der Vorgaben des Oö. Bautechnikgesetzes zum hochwasser-sicheren Bauen im Risikogebiet werden die Wasserspiegellagen bei HQ100 und HQ300 verglichen. Gemäß §47 Oö. BauTG ist bei Neubauten hinter Hochwasserschutzanlagen die Fußbodenoberkante des untersten, zu Wohnzwecken genutzten Geschoßes mindestens 50 cm über dem Niveau des vormaligen HQ100 auszuführen. Im Rahmen der Analyse konnten qualitative und quantitative Aussagen über die Wirkung der Vorgaben getroffen werden.

In der Entwicklungsanalyse wurde das Schadenspotenzial für zwei unterschiedliche Zeitpunkte (2010 und 2014) errechnet und dessen vergangene Entwicklung in diesem

Zeitraum 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 Zuge dieser Analyse wurden außerdem Gebiete ausgewiesen, in denen sich das Schadenspotenzial außergewöhnlich stark verändert hat. Die Ursachen für diese Gebiete mit hoher Dynamik des Schadenspotenzials werden im Kapitel 6.2 und im Kapitel 6.3 dargestellt.

Im Rahmen der Entwicklungsprognose wurden Bebauungsszenarien erstellt und dessen Auswirkung auf die zukünftige Entwicklung des Schadenspotenzials abgeschätzt. Dafür wurde einerseits eine Prognose der Bevölkerungsentwicklung durchgeführt. Zusätzlich wurde mit Hilfe digitaler Raumordnungsinformation sowie Daten der Gebäudeerkennung eine Prognose der Bebauungsentwicklung im Überflutungsgebiet bis 2030 erstellt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Entwicklungsanalyse und der Entwicklungsprognose wurde eine gemeindespezifische Bewertung vorgenommen und Empfehlungen über die Wirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen hinsichtlich des Schadenspotenzials getroffen. Diese Empfehlungen werden anhand einer Kombination aus Gefährdung, allgemeine Maßnahmenwirkung und Vulnerabilität abgeleitet.

Das gegenständliche Projekt, stellt eine weitere großflächige Anwendung einer innovativen Methode zur zyklischen Erfassung der Dynamik des Schadenspotenzials dar. Außerdem konnte eine wirkungsbedingte Maßnahmenpriorisierung angewendet werden, welche anhand der Bewertung der Bebauungs-, Bevölkerungs- und Schadenspotenzialentwicklung ausgearbeitet wurde.

1 Projektziel

Das Ziel dieses Projektes und allen vorangegangenen Projekten zum Thema „Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten“ ist es, die Entwicklung des Schadenspotenzials in Überflutungsgebieten anhand einer zyklischen Analyse zu beobachten. Durch diese zyklische Beobachtung soll die Dynamik des Schadenspotenzials erfasst werden, um anhand dieser Information die zukünftige Entwicklung des Schadenpotenzials besser abschätzen zu können. Es soll ein Werkzeug zur Entscheidungshilfe im Hochwasserrisikomanagement entwickelt werden, welches Informationen aus vorhandenen digitalen Daten zusammenführt und die Analyse der wasserwirtschaftlichen Entwicklung in Überflutungsgebieten ermöglicht. Um das Ziel einer zyklischen Evaluierung des Hochwasserschadenspotenzials zu erreichen, wurde die Auswertung von ebenfalls periodisch erstellten Orthofotos gegenüber einer Analyse von LIDAR-Daten vorgezogen.

Im gegenständlichen Projekt wird die im Projekt „Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten – Raumnutzung und Maßnahmenwirkung“ entwickelte, und im Projekt „Hochwasserschadenspotenzial 2016: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ eingesetzte Methodik, auf weitere Gebiete mit potentiell signifikantem Hochwasserrisiko (APSFR) angewendet.

Folgende Arbeitspakete werden behandelt:

- AP1 – Einheitliche Datengrundlagen für APSFR
- AP2 – Restrisiko: Wirkung der Vorgaben § 47 BauTG
- AP3 – Gebäudeerkennung
- AP4 – Entwicklungsanalyse
- AP5 – Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung
- AP6 - Entwicklungsprognose

In Abbildung 1 ist das Projektkonzept, mit dem modularen Aufbau, schematisch dargestellt. Die Projektgenese gliedert sich in zwei Module. Im gegenständlichen Bericht wird die „Großflächige Bearbeitung 2017“ erläutert, sowie die Ergebnisse aller bereits analysierten Risikogebiete dargestellt.

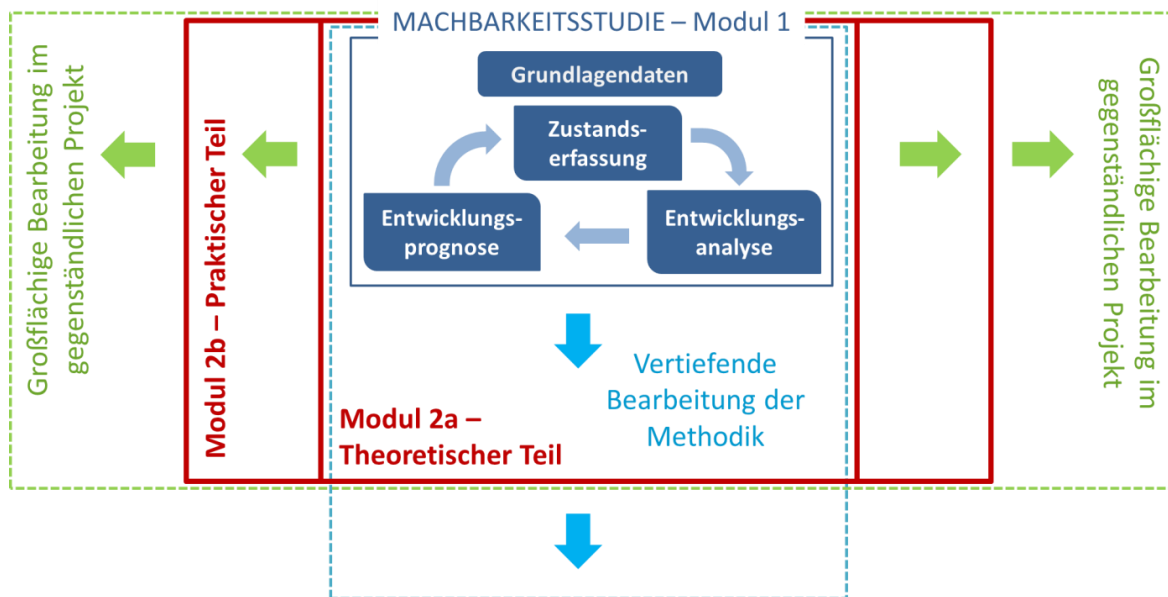


Abbildung 1 Schematische Darstellung des Projektkonzepts

Das *Modul 1* beinhaltete eine erste Machbarkeitsstudie. Dabei wurde zum einen eine Analyse 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. Weiters wurde das unbebaute Bauland im Fallstudiengebiet zur besseren Abschätzung der Bebauung ausgewiesen.

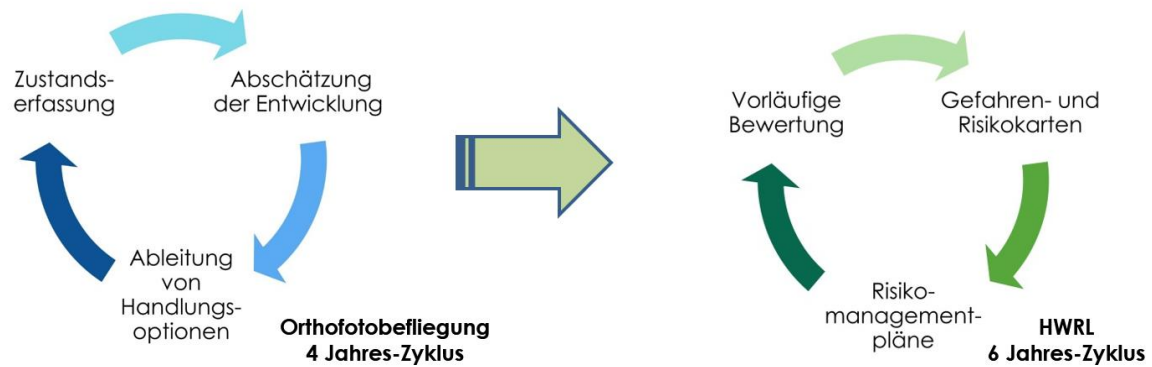


Abbildung 2 Schematische Darstellung der zyklischen Bewertung des Schadenpotenzials und der Einbindung der Schadenpotenzialanalyse in HWRRL

Die großflächige Anwendung dieses Berichtes gibt anhand der Erkenntnisse durch die zyklische Bewertung nachweisliche Empfehlungen für zukünftige Maßnahmen, die auf einer risikobedingten Priorisierung basieren. Dabei werden unter anderem die Treiber des Schadenspotenzials auf Gemeinde- bzw. APSFR-Ebene identifiziert. Darauf aufbauend wird eine risikobedingte Priorisierung von Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements vorgenommen. Außerdem wird anhand der Abschätzung der Bebauungs- und Bevölkerungsentwicklung, das mögliche zukünftige Schadenspotenzial ausgewiesen.

2 Projektgebiet

Im Projekt „Hochwasserschadenspotenzial 2017: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ wird das Schadenspotenzial für ein großräumiges Gebiet in Oberösterreich analysiert. Hierfür wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber im ersten Schritt 15 Risikogebiete (APSFR – Areas with Potentially Significant Flood Risk) 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.

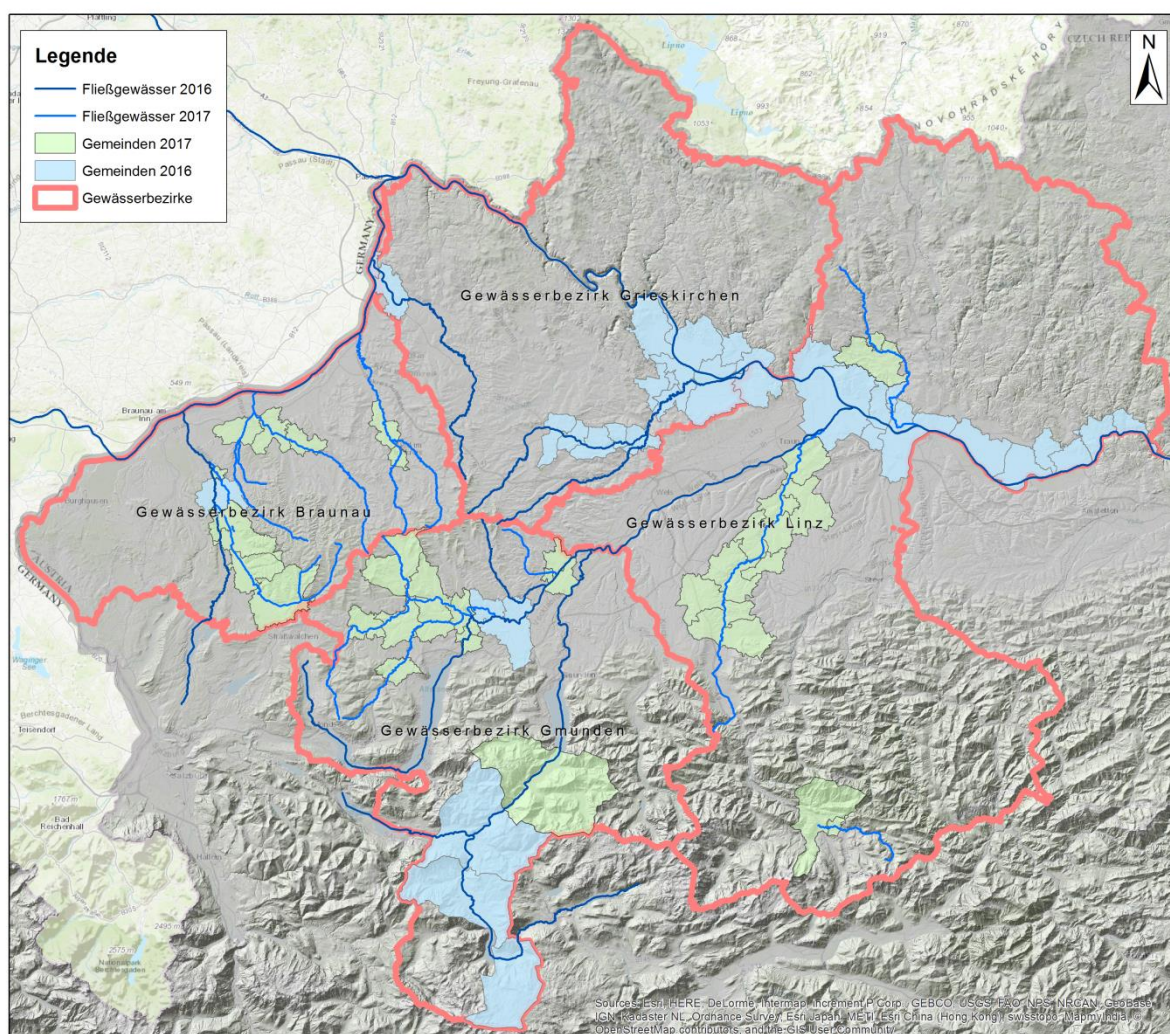


Abbildung 3 Projektgebiet "Hochwasserschadenspotenzial 2017: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung" und Projektgebiet 2016

Im Rahmen einer Erweiterung des Projekts, wurden weitere 8 Risikogebiete ausgewählt und nach der gleichen Methodik analysiert. Gemeinsam mit den 14 APSFR aus dem Vorprojekt im Jahr 2016, wurden somit bereits 37 Risikogebiete nach einer einheitlichen Methodik ausgewertet. Das entspricht rund zwei Drittel aller 59 APSFR Oberösterreichs.

Die Auswahl der Risikogebiete erfolgte nach der unterschiedlichen Charakteristik der Einzugsgebiete, der unterschiedlichen Siedlungstypen, Empfehlungen der Landesverwaltung sowie auf Grundlage der Verfügbarkeit und Qualität der benötigten Daten. Die 23 ausgewählten Risikogebiete im gegenständlichen Projekt liegen an insgesamt 19 Gewässern und erlauben eine Analyse des Schadenspotenzials in 36 Gemeinden.

In Abbildung 3 und Tabelle 1 sind alle bereits analysierten APSFR, Gemeinden und Fließgewässer im Detail dargestellt. Diese Tabelle basiert auf der vom Land Oberösterreich herausgegebenen Übersicht über „Hochwasser-Risikogebiete (APSFR) in Oberösterreich“ (www.land-oberoesterreich.gv.at, 2017). Gemeinden, die am selben Gewässer und zwischen zwei APSFR liegen, jedoch nicht als betroffene Gemeinde in einem APSFR ausgewiesen sind, wurden zwecks Vollständigkeit ebenfalls für die Untersuchung herangezogen und in der Tabelle ergänzt.

Tabelle 1 Analytierte APSFR, Gewässer und Gemeinden nach „Hochwasser-Risikogebiete (APSFR) in Oberösterreich“ (www.land-oberoesterreich.gv.at, 2017), modifiziert

ID	APSFR	Gewässer	Gemeinde	Jahr der Bearbeitung
4004	Große Gusen – Gallneukirchen	Große Gusen	Gallneukirchen	2017
			Engerwitzdorf	
4005	Urfahrner Bäche	Großer Haselbach	Steyregg und Linz	2016
		Katzbach	Steyregg und Linz	
		Höhlmühlbach	Linz	
		Diesenleitenbach	Linz	
4008	Donau – Eferdinger Becken	Donau	Wilhering	2016
			Ottensheim	
			Goldwörth	
			Feldkirchen / Donau	
			Alkoven	
			Pupping	
			Hartkirchen	
			Aschach / Donau	
4009	Aschacham – Eferding	Aschacham	Pupping	2016
			Eferding	
4013	Krems – Nöstlbach bis Ansfelden	Krems	Ansfelden	2017
			St. Marien	

ID	APSFR	Gewässer	Gemeinde	Jahr der Bearbeitung
			Neuhofen a. d. Krems	
4014	Krems - Neuhofen	Krems	Neuhofen a. d. Krems	2017
			Piberbach	
			Kematen a. d. Krems	
			Rohr im Kremstal	
4019	Dambach – Windischgarsten	Dambach	Windischgarsten	2017
			Roßleithen	
4020	Krems – Wartberg	Krems	Wartberg a. d. Krems	2017
			Nußbach	
			Ried im Traunkreis	
4021	Krems – Kremsmünster	Krems	Kremsmünster	2017
4022	Traun – Obertraun	Traun	Obertraun	2016
4025	Traun – Bad Goisern	Traun	Bad Goisern	2016
		Weißbach		
		Eichenwaldgraben		
		Posergraben		
		Traun Nebengew.		
		Wurmbach		
		Stammbach		
4026	Traun – Bad Ischl	Traun	Bad Ischl	2016
		Rettenbach		
		Ischl		
		Kaltenbach		
		Sulzbach		
4027	Traun – Ebensee	Traun	Ebensee	2017
4028	Ager – Attnang	Ager	Attnang-Puchheim	2016
			Regau	
4029	Ager – Vöcklabruck	Ager	Vöcklabruck	2016
			Regau	
4030	Ottnanger Redlbach – Attnang	Ottnanger Redlbach	Attnang-Puchheim	2016

ID	APSFR	Gewässer	Gemeinde	Jahr der Bearbeitung
4031	Ager – Lenzing	Ager	Timelkam	2017
			Lenzing	
4032	Vöckla – Timmelkamm	Vöckla	Timelkam	2017
			Neukirchen a.d. Vöckla	
			Gampern	
4033	Dürre Ager - St. Georgen	Dürre Ager	St. Georgen im Attergau	2017
4034	Vöckla - Frankenmarkt	Vöckla	Frankenmarkt	2017
4035	Vöckla - Vöcklamarkt	Vöckla	Vöcklamarkt	2017
4036	Frankenburger Redlbach - Frankenburg	Frankenburger Redlbach	Frankenburg	2017
4037	Staiger Bach - Schwanenstadt	Staiger Bach	Schwanenstadt	2017
			Schlatt	
			Rüstorf	
4039	Trattnach – Bad Schallerbach bis Wallern	Trattnach	Bad Schallerbach	2016
			Wallern / Trattnach	
4040	Trattnach – Grieskirchen bis Schlüßlberg	Trattnach	Grieskirchen	2016
			Schlüßlberg	
			St. Georgen / Griesk.	
4042	Inn – Schärding	Inn	Schärding	2016
		Pram	Schärding	
			St. Florian / Inn	
		Doblbach	Schärding	
4043	Antiesen - Aurolzmünster	Antiesen	Aurolzmünster	2017
4044	Oberach - Ried im Innkreis	Oberach/Antiesen	Ried im Innkreis	2017
4045	Waldzeller Ache - Polling	Ach	Polling im Innkreis	2017
4046	Waldzeller Ache - Altheim	Ach	Altheim	2017
4047	Schwemmbach - Schneegattern	Schwemmbach, Weißenbach	Lengau	2017
4048	Lochbach - Weng	Lochbach, Moosbach	Weng im Innkreis	2017
4049	Mauerkirchner Brunnbach - Mauerkirchen	Mauerkirchner Brunnbach	Mauerkirchen	2017

ID	APSFR	Gewässer	Gemeinde	Jahr der Bearbeitung
4050	Mattig - Uttendorf	Mattig	Helpfau-Uttendorf	2016
4051	Schalchener Brunnbach - Schalchen	Schalchener Brunnbach	Schalchen	2017
4052	Schwemmbach - Mattighofen bis Munderfing	Schwemmbach	Mattighofen	2017
			Munderfing	2017
			Schalchen	
4055	Donau – Machlanddamm, St. Georgener Bucht, Enns - Enghagen	Donau	Linz	2016
			Steyregg	
			Luftenberg / Donau	
			Langenstein	
			Enns	
			Mauthausen	
			Naarn / Machland	
			Mitterkirchen / Machland	
			Baumgartenberg	
			Saxen	
			Grein	
			St. Nikola / Donau	
			Niederösterreich	
		Kembach	Grein	
		Mitterwasser	Narrn / Machland	

3 AP 1 – Einheitliche Datengrundlagen für APSFR

Mit dem langfristigen Ziel einer Entwicklungsanalyse aller 59 Risikogebiete in Oberösterreich (Stand 01.01.2017) ist es notwendig, eine möglichst landesweit einheitliche Datengrundlage für die Berechnung des Schadenspotenzials zu schaffen. Frühere Projekte zur wasserwirtschaftlichen Entwicklung zeigen, dass eine großräumige Berechnung des Schadenspotenzials eine einheitliche Datenbasis zu einem bestimmten Zeitpunkt – z.B. für ein Jahr – voraussetzt. Dazu zählen neben der Digitalen Katastralmappe und dem Flächenwidmungsplan detaillierte Daten zu Überflutungsflächen.

In Arbeitspaket 1 werden daher, für die zu bearbeitenden Gemeinden, einheitliche Datengrundlagen erhoben und aufbereitet. Dieses Projekt nützt dabei folgende Datensätze:

- Digitale Katastralmappe (DKM)
- Flächenwidmungsplan
- Orthofotos
- Überflutungsflächen
- Einheitsschäden

3.1 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.

3.2 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.

3.3 Orthofotos für zwei Aufnahmezeitpunkte (2010, 2014)

Seit 2010 werden in Österreich in einem 3- bis 4-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. Dies stellt den wesentlichen Vorteil gegenüber der Verwendung von Airborne-Laserscan-Daten dar (siehe 5.1 in AP 3).

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.

3.4 Überflutungsflächen

Die Ermittlung des Schadenspotenzials erfolgte im gesamten Gemeindegebiet entlang jener Gewässer an denen das APSFR Gebiet ausgewiesen wurde. Die Daten der Überflutungsflächen wurden deshalb auf die Fläche der untersuchten Gemeinden zugeschnitten und Zubringer, die nicht zum Risikogebiet gehören, entfernt.

Da detaillierte Ausweisungen der Überflutungsflächen nicht für alle Fließgewässer zum selben Zeitpunkt erfolgen können, liegen hierfür Daten unterschiedlicher Herkunft und Erstellungszeitpunkte vor. Die verwendeten Daten setzen sich zusammen aus:

- Bundesdatensatz für Überflutungsflächen
- Datensatz für Überflutungsflächen – Land Oberösterreich
- Bestands- und Projektmodellierungen inkl. Zeitpunkt der Umsetzung
- Modellierungen für Gefahrenzonenplanungen

Im Folgenden werden jene Überflutungsflächen kurz beschrieben, bei denen die Daten aus dem Bundesdatensatz für Überflutungsflächen um neue Gefahrenzonenpläne bzw. Projektmodellierungen erweitert wurden, oder signifikante Unterschiede zwischen den Überflutungsflächen 2010 und 2014 auftreten.

3.4.1 Antiesen

An Zubringern der Antiesen wurden zwischen den zwei Analysezeitpunkten drei Hochwasserrückhaltebecken errichtet, die Ende 2014, Anfang 2015 ihre volle Wirkung entfalteten. Die Schutzbauwerke sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2 Hochwasserrückhaltebecken an Zubringern der Antiesen

Schutzbauwerk	Fließgewässer	Gemeinden
RHB Rettenbrunn	Auleitenbach	Hohenzell, Neuhofen im Innkreis
RHB Hof	Oberach	Pattigham
RHB Wötzling	Breitsach	Hohenzell

Für den Analysezeitpunkt 2014, ergibt sich somit eine deutlich verringerte Gefährdung für die Gemeinden Ried im Innkreis und Aulolzmunster. Welche sich auch in der Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 bemerkbar macht.

3.4.2 *Krems*

Die Daten für die Analyse an der Krems stammen aus einer Abflussuntersuchung im Jahr 2006. Diese Überflutungsflächen werden für 2010 und 2014 verwendet. Mit Baubeginn 2016 wird in den Gemeinden Nußbach und Wartberg an der Krems, ein Hochwasserrückhaltebecken errichtet. Für die Analyse des zukünftigen Schadenspotenzials, können diese neuen Überflutungsflächen verwendet werden.

3.4.3 *Ach*

An der Ach werden Daten aus einer Gefahrenzonenplanung für beide Analysezeitpunkte verwendet. Teilweise wurde dieser Gefahrenzonenplan erst 2016 fertiggestellt. Somit werden auch Maßnahmen berücksichtigt, die zwischen 2010 und 2014 errichtet wurden, aber auch solche die erst nach 2014 ihre volle Wirksamkeit erreicht haben. Dies wird notwendig, da die Daten die im Bundesdatensatz enthalten sind, aus einer 1D Abflussmodellierung, aus dem Jahr 2000 stammen und somit deutliche qualitative Unterschiede zu den neueren Modellierungen aufweisen.

3.5 Einheitsschäden

Die Beträge der Einheitsschäden wurden aus dem Vorprojekt „Hochwasserschadenspotenzial 2016: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ übernommen und auf das Jahr 2017 askontiert. Die genaue Methodik der Aufzinsung ist in Kapitel 3.5.1 Die Zusammenstellung der Einheitsschäden findet sich in Tabelle 4. Die Tabelle enthält darüber hinaus Informationen über die Relevanz der einzelnen Nutzungskategorien auf die Auswertung des gesamten Schadenspotenzials in den analysierten APSFR. Die Kategorisierung findet sich in Tabelle 3.

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%
hoch	10% bis < 20%
sehr hoch	> 20%

Tabelle 4 Zusammenstellung der Einheitsschäden inkl. deren Relevanz für die monetäre Bewertung des Schadenspotenzials

Widmung	Einheitsschaden		Quelle	Relevanz
	2016 [€/m²]	2017 [€/m²]		
Altmaterial, Fahrzeugwracks	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Bestehende Wohngebäude im Grünland	146	150	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Betriebsbaugebiet	371	380	BUWAL	sehr hoch
Biogasanlage	371	380	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Campingplatz	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Dauerkleingärten	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Dorfgebiet	146	150	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Eingeschränktes gemischtes Baugebiet	259	265	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Ergänzungsmöglichkeit für Erholungsflächen	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Ergänzungsmöglichkeit für Grünflächen	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Ergänzungsmöglichkeit für Sonderformen lw. u. fw.	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Erwerbsgärtnerei	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Fachmärkte ohne Lebens- und Genussmittel	371	380	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Freibad	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Friedhof	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Gemischtes Baugebiet	259	265	abgeleitet aus BUWAL	mittel
Geschäftsgebiete Bestand - gemischtes Warenangebot	371	380	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Geschäftsgebiete neu - Gemeinde	371	380	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Geschäftsgebiete neu - ROP	371	380	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Golfplatz	259	265	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Grünzug	40	41	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Heizkraftwerk	371	380	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Industriegebiet	371	380	BUWAL	hoch
Kerngebiet	170	174	BUWAL	mittel
Kurgebiet	371	380	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Landwirtschaftliche Nutztierhaltung	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Land- und Forstwirtschaft, Ödland	146	150	abgeleitet aus BUWAL	niedrig
Ländefläche	371	380	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Müll	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Parkanlage	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Parkplatz	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Reitsportanlage	100	103	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Schießstätte (Fläche)	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Sondergebiete des Baulandes	371	380	abgeleitet aus BUWAL	mittel
Spiel- und Liegewiese, Spielplatz	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
Sport- und Spielfläche	40	41	Experteneinschätzung	sehr niedrig
technische Widmung gem. § 30 ROG	146	150	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Tennishalle	60	62	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Trenngrün	40	41	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Widmung - förderbare mehrgeschoßige Wohngebäude	170	174	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig
Wohngebiet	146	150	BUWAL	hoch
Zweitwohngebiet	146	150	abgeleitet aus BUWAL	sehr niedrig

3.5.1 Askontierung der Schadensdaten aus BUWAL

Die Einheitsschäden aus BUWAL, die bereits im Vorprojekt verwendet wurden, werden im gegenständlichen Projekt auf das Jahr 2017 askontiert. Dies ist notwendig, um aktuell gültige Ergebnisse des Schadenspotenzials zu erhalten und somit Aussagen treffen zu können, die sich auf das Erscheinungsjahr des Projekts beziehen. Der dabei gewählte Zinssatz liegt bei 2,5% p.a., analog zur Anpassung der Schadensdaten aus BUWAL an österreichische Verhältnisse (siehe Nachtnebel et al., 2013). Da die Verzinsung nur über ein Jahr berechnet wird, müssen Zinseszinsseffekte nicht berücksichtigt werden. Die im Folgenden dargestellte exponentielle Verzinsung lässt sich also auf eine lineare Askontierung reduzieren:

$$BW_0 = BW_1 * AF$$

BW_0 Barwert des Schadens im Jahr 2017

BW_1 Barwert des Schadens im Eintrittsjahr (2016)

AF Askontierungsfaktor

$$AF = (1 + z)^{t_2}$$

z Zinssatz (z.B. 2,5%)

t_2 Anzahl der Jahre

3.5.2 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.

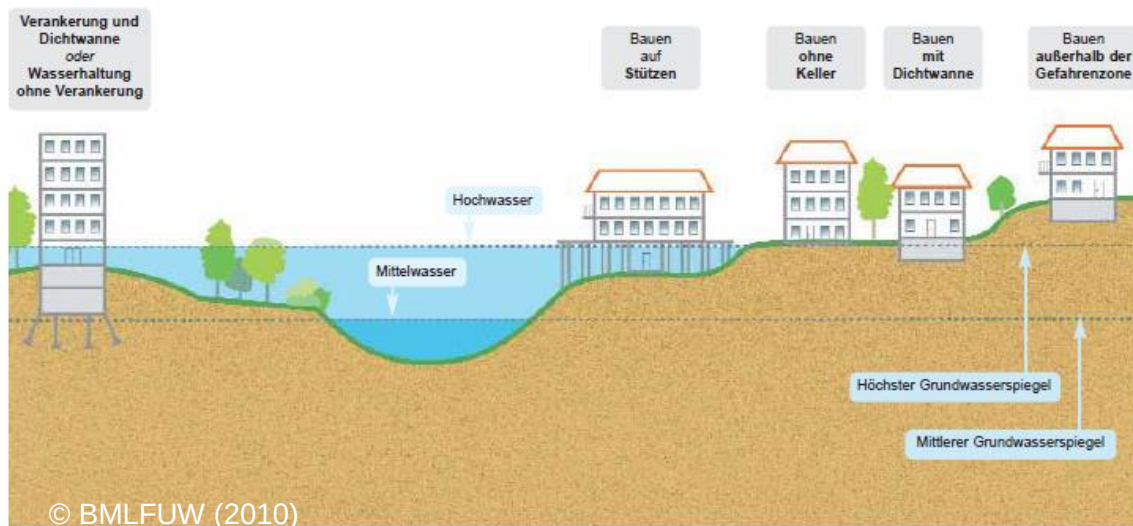


Abbildung 4 Gebäudeschutz bei Hochwasser und Grundwasserhochstand

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 5 ist das Schadenspotenzial für Neubauten hinter technischen Hochwasserschutzmaßnahmen zusammengestellt.

Tabelle 5 Zusammenstellung der aktualisierten Einheitsschäden für Neubauten hinter HWS-Anlagen

	Schadenspotenzial - BUWAL	Schadensreduktion	Schadenspotenzial - Neubau
	[€/m²]	[%]	[€/m²]
Wohngebäude	150	65	53
Dichtes Siedlungsgebiet	174	65	61

4 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. Das bedeutet, 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. Vor der Novellierung war ein Höhenunterschied von 20 cm einzuhalten. Durch diese Änderung des Gesetzes, soll erreicht werden, dass die Konstruktion des Fußbodenaufbaus im Überlastfall deutlich seltener zu Schaden 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. Anschließend wird jener Flächenanteil ausgewiesen, der eine Wasserspiegeldifferenz von mehr als 0, 20, 30 oder 50 cm aufweist. Für die Durchführbarkeit der Analysen müssen die Wasserspiegellagen in Absoluthöhen (m.ü.A.) vorliegen. Die untersuchten Fließgewässer inkl. der Gemeinden und Herkunft der Grundlagendaten sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6 Zusammenstellung der analysierten Fließgewässer

Fließgewässer	Gemeinde	Grundlagendaten
Ach	Mehrere	Gefahrenzonenplan
Frankenburger Redlbach	Frankenburg, Neukirchen, Vöcklamarkt	Gefahrenzonenplan
Mattig	Mehrere	Gefahrenzonenplan

Die Analyse der Wasserspiegeldifferenzen zeigt, dass die Novellierung der Vorgaben im §47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 in vielen Bereichen zu einer deutlichen Verringerung des Restrisikos führen. Vor allem das Risiko für die Konstruktion von Fußbodenaufbauten fällt wesentlich geringer aus. Es wird allerdings deutlich, dass je eingengter ein Gerinne ist, desto höher werden die Wasserspiegeldifferenzen der unterschiedlichen Hochwasserabflüsse. Die Vorgaben aus §47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 sind also in jenen Bereichen voll wirksam, in denen eine ungehinderte Ausbreitung der Überflutungsflächen möglich ist. In Bereichen in denen dies nicht möglich ist, sind die Vorgaben nur bedingt wirksam.

Die Detailergebnisse werden im Folgenden dargestellt.

4.1 Ach

Die Ach ist ein rechter Zubringer zum Inn im Innviertel. Das gesamte Einzugsgebiet der Ach beträgt rund 315 km². Sie entspringt im Kobernaußer Wald und mündet nach 38 km bei Mühlheim in den Inn. Die Quellschöpfung liegt auf 660 m.ü.A, die Mündung auf 327 m.ü.A – das entspricht einem durchschnittlichen Längsgefälle von 0,9 %. Der mittlere Abfluss beträgt am Pegel Mamling – rund 2 km flussaufwärts der Mündung – 5,23 m³/s (Wikipedia: Ach (Inn), 2017). Die Analyse erfolgt außerdem noch für die Mettmach und den Sankt Veiter Bach, zwei linke Zubringer zur Ach.

In Abbildung 5 und Abbildung 6 ist ersichtlich, dass die Wasserspiegeldifferenz, bis auf wenige lokale Ausnahmen, sehr häufig unter 50 cm bleibt. Oftmals ist sie sogar kleiner als 20 cm. Ein vorhandener Fußbodenaufbau, würde allerdings in vielen dieser Bereiche zu Schaden kommen.

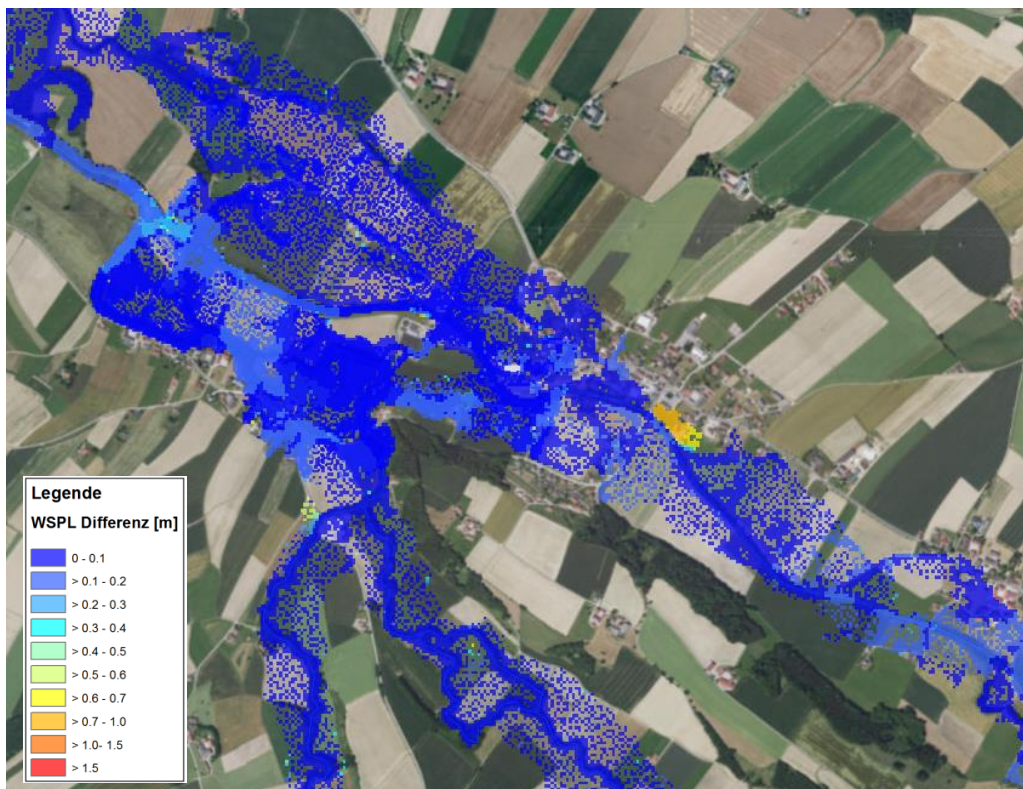


Abbildung 5 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 Ach bei Polling im Innkreis

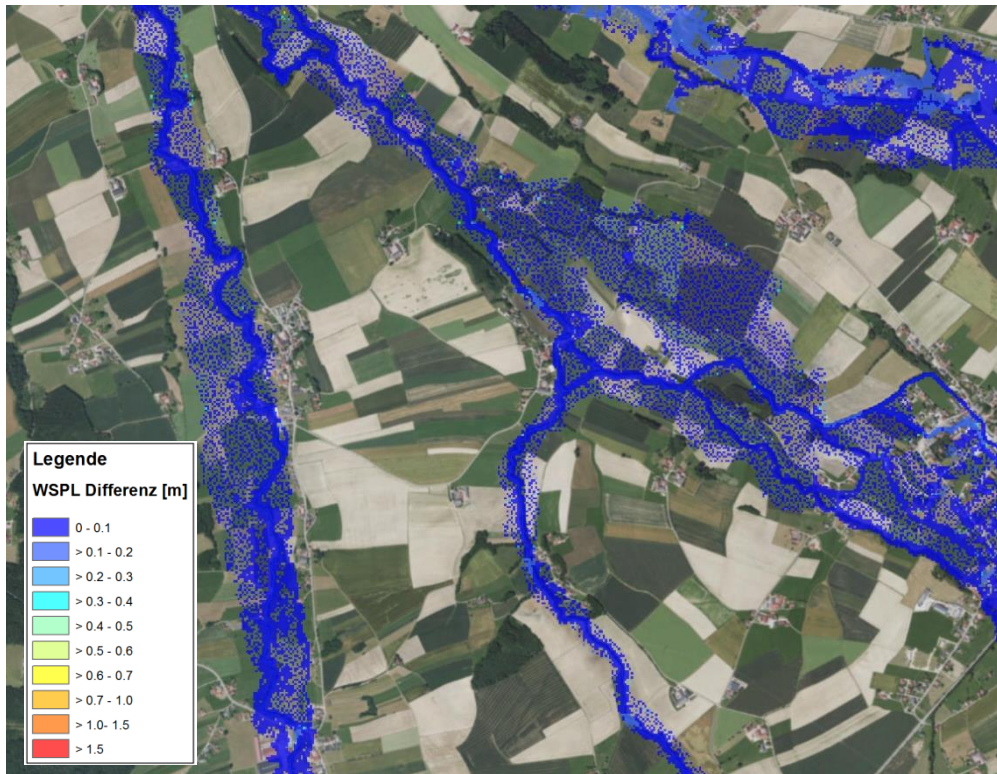


Abbildung 6 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 Sankt Veiter Bach (links), Mettmach (mitte), Ach (rechts oben)

Um quantitative Aussagen über die Wirkung der Vorgaben treffen zu können, wurde berechnet wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass innerhalb des HQ100 Überflutungsgebiets eine definierte Wasserspiegeldifferenz zum HQ300 überschritten wird. In Tabelle 7 ist diese Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 0, 20, 30 bzw. 50 cm, für die hundertjährige Überflutungsfläche an der Ach, dargestellt. Die Wasserspiegeldifferenzen liegen in vielen Bereichen bereits unter 20 cm. Trotzdem kann durch die Änderung der Vorgaben im Bautechnikgesetz die Eintrittswahrscheinlichkeit von Schäden über dem Fußbodenniveau nochmals von 4 % auf nahezu 0 % reduziert werden. Die Flächen in denen ein eventuell vorhandener Fußbodenaufbau – mit einer Höhe von 20 cm – betroffen wäre, reduzieren sich von nahezu 100 % auf 2 %.

Tabelle 7 Überschreitungswahrscheinlichkeit Ach – 0, 20, 30 und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
0	100
20	4
30	2
50	<< 1

4.2 Frankenburger Redlbach

Der Frankenburger Redlbach ist ein linker Zubringer zur Vöckla im Hausruckviertel. Er entspringt im Gemeindegebiet von Waldzell an der Wasserscheide des Inns und der Traun. Im weiteren Verlauf durchfließt er das Gemeindegebiet von Frankenburg am Hausruck und mündet bei Redl (Gemeinde Vöcklamarkt) in die Vöckla. Insgesamt weist der Frankenburger Redlbach eine Einzugsgebietsgröße von rund 58 km² auf. Die Höhendifferenz von der Mündung zur Quelle beträgt 163 m. Bei einer Länge von 12,7 km, beträgt das durchschnittliche Gefälle also 1,3 %. Am Pegel Redl, rund 500 m flussaufwärts der Mündung, beträgt der mittlere Abfluss 1,2 m³/s (Wikipedia: Frankenburger Redlbach, 2017).

Die Analyse der Überflutungsereignisse HQ100 und HQ300 zeigt, dass sich die Höhendifferenzen der Wasserspiegellagen meist in einem Bereich zwischen 10 und 20 cm bewegen. Nur wenige lokale Bereiche vor Einbauten weisen Wasserspiegeldifferenzen über 30 cm auf. Im Mündungsbereich liegen die Wasserspiegeldifferenzen, bedingt durch Rückstaueffekte bei erhöhter Wasserführung der Vöckla, in Bereichen zwischen 30 und 50 cm.

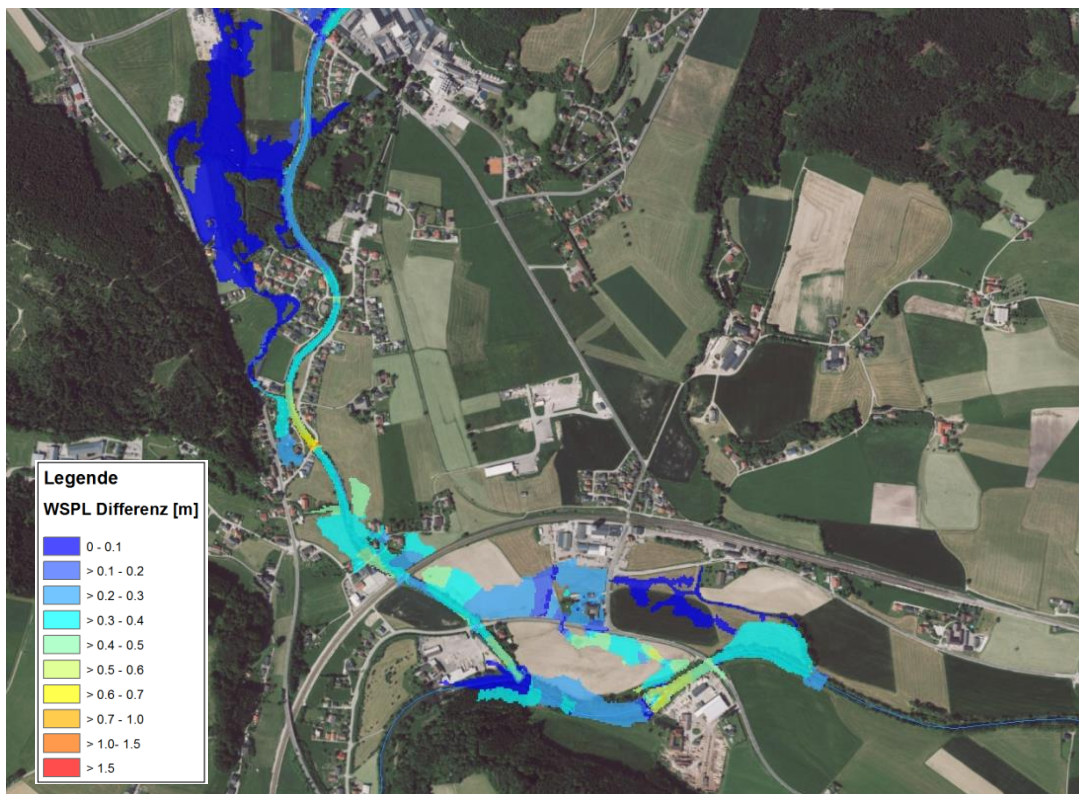


Abbildung 7 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 im Mündungsbereich des Frankenburger Redlbachs



Abbildung 8 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 im Ortsgebiet von Frankenburg am Hausruck

In Tabelle 8 ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 0, 20, 30 bzw. 50 cm bei HQ100 und HQ300 dargestellt. Eine Differenz von 50 cm wird im gesamten hundertjährigen Überflutungsbereich nur in einem Prozent der Flächen überschritten. Auch im Mündungsbereich, der in Abbildung 7 ersichtlich ist, wird dieser Wert nur äußerst selten überschritten. Die Vorgaben des Oö BauTG vor der Novellierung werden allerdings in 18 % der Flächen erreicht oder überschritten. Die Konstruktion des Fußbodenaufbaus würde hier wesentlich häufiger zu Schaden kommen.

Tabelle 8 Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
0	100
20	18
30	8
50	1

4.3 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 im 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 Quellschöpfung 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, 2017).

Bereits im vorangegangenen Projekt: „Hochwasserschadenspotenzial 2016: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“, wurden die hundertjährigen Hochwasserüberflutungsflächen in der Gemeinde Helpfau-Uttendorf analysiert. Ergebnis der damaligen Analyse war, dass die Differenz der Wasserspiegellagen nahezu zu 100 % unter 30 cm liegt (Apperl et al., Hochwasserschadenspotenzial, 2016).

Im Zuge des gegenständlichen Projekts wird der Verlauf der Mattig, beginnend an ihrem Abfluss aus dem Grabensee, bis zur Mündung in den Inn, sowie ihrer direkten Zubringer, analysiert. Bezüglich der Wasserspiegeldifferenzen zwischen HQ100 und HQ300 kann die Mattig in drei Abschnitte eingeteilt werden. Der Bereich des Oberlaufes zwischen Grabensee und Zufluss Mühlberger Bach (Abbildung 9), in dem das Gerinne stark eingeengt ist, der Bereich rund um die Gemeinde Mattighofen, in dem eine Ausbreitung der Überflutungsflächen möglich ist (Abbildung 10) und der Mündungsbereich in den Inn im Gemeindegebiet von Braunau am Inn (Abbildung 11). Es zeigt sich, dass in den Bereichen der ungehinderten Ausbreitung der Überflutungsflächen die Höhendifferenz zwischen HQ100 und HQ300 unter 20 cm bleibt. In den meisten Fällen bleibt sie in diesen Bereichen unter 10 cm. In den oberen Abschnitten, nördlich des Grabensees bis zum Zusammenfluss mit dem Mühlberger Bach, ergeben sich teilweise Wasserspiegeldifferenzen über 50 cm, die jedoch auf den Nahbereich um den Flussschlauch konzentriert sind. Im Mündungsbereich ist – ähnlich wie im Oberlauf – eine größere Differenz der Hochwasserwasserspiegel zu beobachten. Wobei sie hier im Allgemeinen unter 30 cm bleibt.

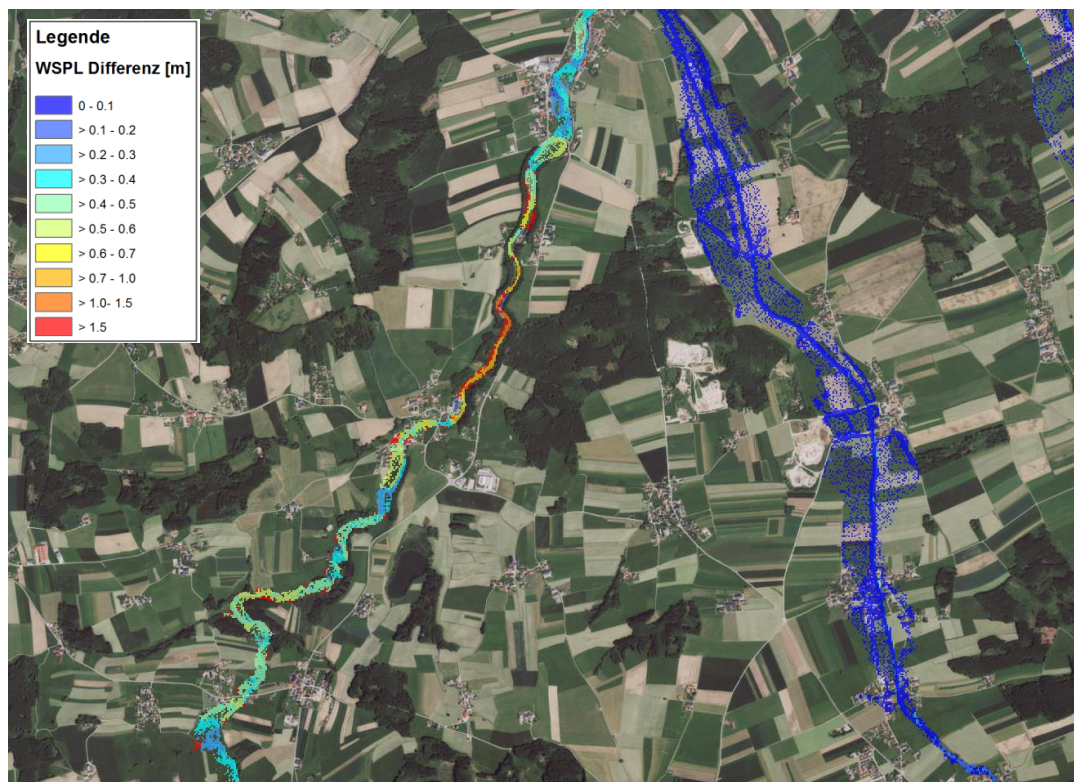


Abbildung 9: Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ300 und HQ100 Mattig (links) zwischen Grabensee und Zufluss Mühlberger Bach (rechts)

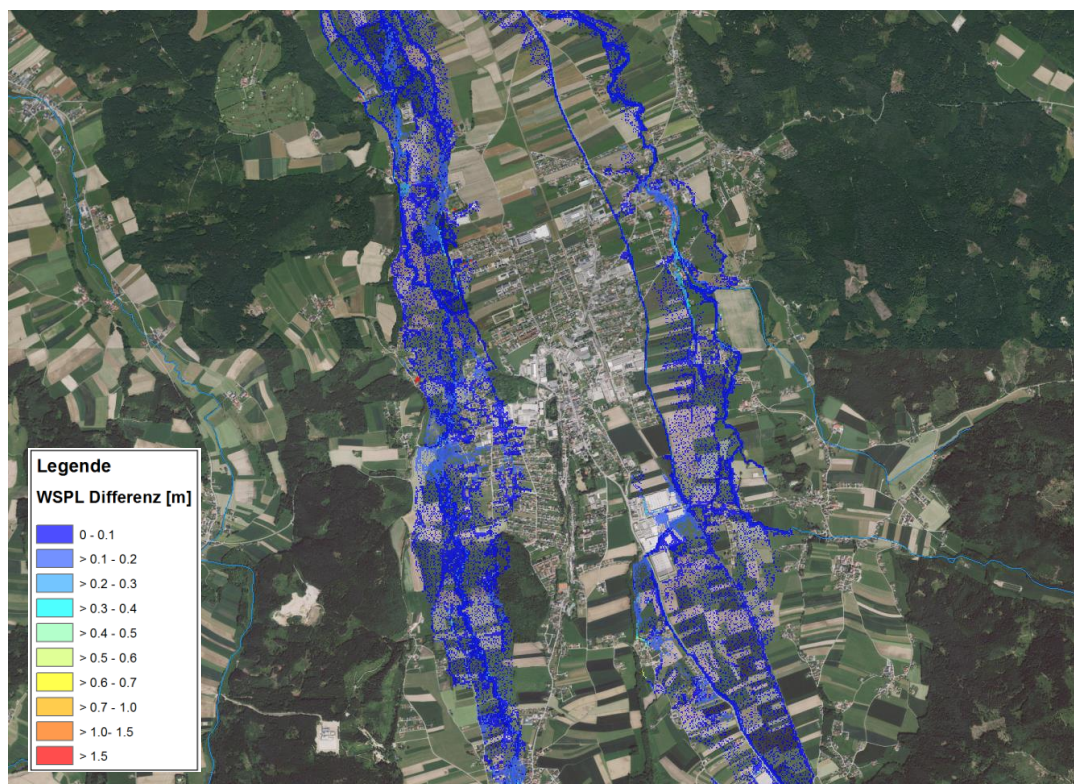


Abbildung 10 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ100 und HQ300 Gemeinde Mattighofen, Mattig (links) und Schwemmbach (rechts)

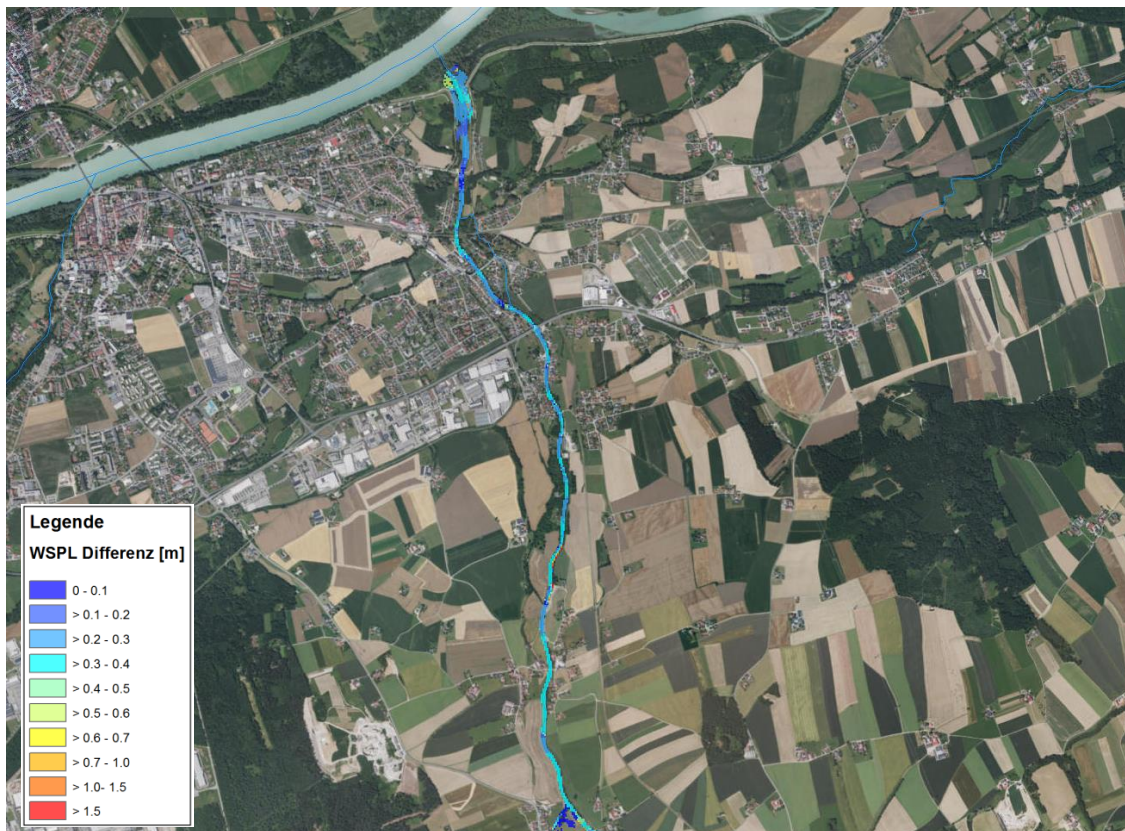


Abbildung 11 Wasserspiegeldifferenz (WSPL Differenz) in m zwischen HQ100 und HQ300 Gemeinde Braunau am Inn

In Tabelle 9 ist die Überschreitungswahrscheinlichkeit der Wasserspiegeldifferenz von 0, 20, 30 bzw. 50 cm bei HQ100 und HQ300 dargestellt. Eine Differenz von 50 cm wird im gesamten hundertjährigen Überflutungsbereich nur in drei Prozent der Flächen überschritten und das vor allem im Oberlauf (Abbildung 9). Ähnlich wie am Frankfurter Redlbach ist auch an der Mattig eine deutliche Verringerung der Überschreitungswahrscheinlichkeit zwischen einer Wasserspiegeldifferenz von 20 und 50 cm zu erkennen (von 16 % auf 3 %).

Tabelle 9 Überschreitungswahrscheinlichkeit – 30 cm und 50 cm Wasserspiegeldifferenz

Wasserspiegeldifferenz	Überschreitungswahrscheinlichkeit
[cm]	[%]
0	100
20	16
30	7
50	3

5 AP3 – Gebäudeerkennung

In diesem Arbeitspaket wird der Bebauungszustand in den Überflutungsflächen von 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen der untersuchten APSFR-Gebiete zu den beiden Zeitpunkten 2010 und 2014 ermittelt. Nachfolgend werden die Datengrundlage, Methodik und Ergebnisse diskutiert.

5.1 Datengrundlage

Für die Ermittlung von Hochwasser betroffener Gebäude in Überflutungsgebieten werden die digitale Katastralmappe (DKM), Orthofotos zweier Aufnahmezeitpunkte und Überflutungsflächen von 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen herangezogen.

Die **digitale Katastralmappe (DKM)** stellt das juristisch bindende Werkzeug zur Liegenschaftsermittlung dar und unterliegt dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV). Die zugrundeliegenden Grundstücksvermessungen werden gemäß § 44 VermG durch die verpflichtende Bekanntgabe von Neubauten und Veränderungen (Grundstücksgrenze, Benützungsart) laufend aktualisiert. Da es bei der Einarbeitung beträchtliche Nachlaufzeiten gibt, entspricht der Informationsgehalt der DKM oft nicht dem tatsächlichen aktuellen Zustand. Die laufende Aktualisierung hat zur Folge, dass eine zeitliche Referenzierung des Bebauungszustandes mittels DKM allein nicht möglich ist. Diese ist jedoch notwendig, um die Bebauungsentwicklung zwischen mehreren Zeitpunkten abschätzen zu können und auf deren Grundlage die Änderung des Schadenspotenzials zu bestimmen. Die Bebauungsentwicklung kann zwar nicht mittels DKM allein ermittelt werden, jedoch in Kombination mit Orthofotos.

Digitale **Orthofotos** sind georeferenzierte Luftbilder mit einem zeitlichen Bezugssystem. Jedem Pixel eines Orthofotos kann eine bestimmte Koordinate zugeordnet werden. Österreich wird seit 2010 landesweit im 3- bis 4-Jahres-Zyklus beflogen, um Orthofotos im sichtbaren Wellenlängenbereich (Echtfarbbilder) sowie auch im nah-infraroten Wellenlängenbereich (Falschfarbbilder) herzustellen. Orthofotos informieren über den Bebauungszustand zu einem bestimmten Zeitpunkt. Wird die DKM mit diesen Informationen ergänzt, kann die Entwicklung des Bebauungszustandes ermittelt werden.

Durch die landesweite periodische Befliegung ist es möglich anhand der Informationen aus Orthofotos eine zyklische Schadensbewertung durchzuführen. Die Einbindung dieser Methodik in die wiederkehrende Bewertung des Hochwasserrisikos im 6-jährigen Zyklus der EU Hochwasserrichtlinie (2007/60/EG) ermöglicht die Ermittlung der Dynamik und Entwicklung des Schadenspotenzial über mehrere Aufnahmezeitpunkte.

In vorangegangenen Arbeiten wurde der Einsatz von **Laserscan-Datensätzen (LiDaR)** überprüft. Für eine wasserwirtschaftliche Interpretation sind sie besonders aufgrund der Information zur Höhe interessant, die eine höhendifferenzierte Schadenspotenzialanalyse

ermöglichen würde. Problematisch für den zyklischen Ansatz der entwickelten Methode ist die inhomogene Umsetzung: Laserscans stehen nicht landesweit zur Verfügung und werden in unterschiedlichen Zeitintervallen aufgenommen. Zusätzlich wird die eindeutige zeitliche Referenzierung erschwert, da bei Überschneidungen von Überfliegungen zu verschiedenen Zeitpunkten die Datensätze aktualisiert werden. Im Sinne einer großräumigen, zyklischen Analyse, die auf die Entwicklung und Dynamik des Schadenspotenzials ausgerichtet ist, haben Orthofotos in diesen Punkten eindeutig bessere Voraussetzungen. (Apperl et al., Modul 2, 2016)

5.2 Methodik

5.2.1 Exposition

Das Schadenspotenzial für ein bestimmtes Ereignis wird anhand der betroffenen Gebäude im Überflutungsgebiet abgeleitet (Exposition). Grundsätzlich kann sich die Exposition durch Veränderung des Gebäudebestandes im Überflutungsbereich als auch durch Veränderung der Überflutungsfläche durch schutzwasserwirtschaftliche Maßnahmen verändern.

5.2.2 Gebäudeerkennung

In vorangegangenen Projekten wurde ein methodisches Verfahren zur automatisierten Erkennung und Extraktion von Gebäuden aus Orthofotos entwickelt. Dieses Verfahren wurde für die Untersuchung der APSFR-Gebiete angewandt und erweitert. Im Wesentlichen umfasst es die Reduktion der Datenmenge, Segmentierung und Objektklassifizierung.

Orthofotos liegen in sehr hoher Auflösung (derzeit 0,2 m) vor, weshalb jede Bearbeitung mit hohem Rechenaufwand verbunden ist. Für die nachfolgenden Berechnungen wird die Datenmenge auf ein Maß reduziert, dass die Rechenzeit deutlich verkürzt ohne signifikante Qualitätsverluste zu verursachen. Die **Reduktion der Datenmenge** wird erreicht, indem die Auflösung der Orthofotos verringert (0,5 m) und die grüne (chlorophyllreiche) Vegetation entfernt wird. Letzteres erfolgt unter Anwendung des Normalized Differenced Vegetation Index (NDVI), einem Vegetationsindex, der vegetationsbedeckte Flächen an ihrer Strahlungsdifferenz im roten (Rot) und infraroten (NIR) Wellenlängenbereich erkennt.

$$NDVI = \frac{NIR - Rot}{NIR + Rot}$$

Der NDVI beruht auf der Eigenschaft, dass die Vegetation im Nahen-Infrarotbereich Strahlung wesentlich stärker reflektiert als im roten Bereich des sichtbaren Wellenlängenbereiches. Bei einer flächenhaften Anwendung können vegetationsfreie Flächen und Flächen mit Vegetation unterschieden werden. Zur Ermittlung des NDVI und anschließenden Entfernung der grünen

Vegetation von Orthofotos werden sowohl Echtfarbbilder (Rot, Grün, Blau) als auch Falschfarbbilder (NIR, Rot, Grün) herangezogen.

In der nachfolgenden **Segmentierung** werden die übrig gebliebenen Objekte segmentiert, d.h. sie werden in Flächen mit ähnlichen Farbinformationen unterteilt. Dabei werden die pixelbezogenen Informationen in vektorbasierte Objekte (Polygone) umgewandelt. Für diesen Schritt wird die von der französischen Raumfahrtagentur CNES (Centre National d'Études Spatiales) frei zur Verfügung stehende Software „Orfeo Toolbox“ angewandt.

Die Farb- und Forminformationen der segmentierten Objekte werden statistisch ausgewertet und in die anschließende **Objektklassifizierung** eingebunden. Bei der Klassifizierung der segmentierten Objekte werden diese anhand eines Algorithmus (Random Forest) in die Klassen „Gebäude“ und „nicht Gebäude“ unterteilt. Zuletzt werden die klassifizierten Gebäude einer manuellen Kontrolle unterzogen.

In Abbildung 12 sind die wesentlichen Arbeitsschritte der Gebäudeerkennung nach Brenner et al. (2016) dargestellt. Für eine ausführliche Beschreibung der angeführten Arbeitsschritte wird auf die Berichte der vorangegangenen Projekte verwiesen (Apperl et al. 2014, Apperl et al., Modul 2, 2016; Apperl et al. 2016).

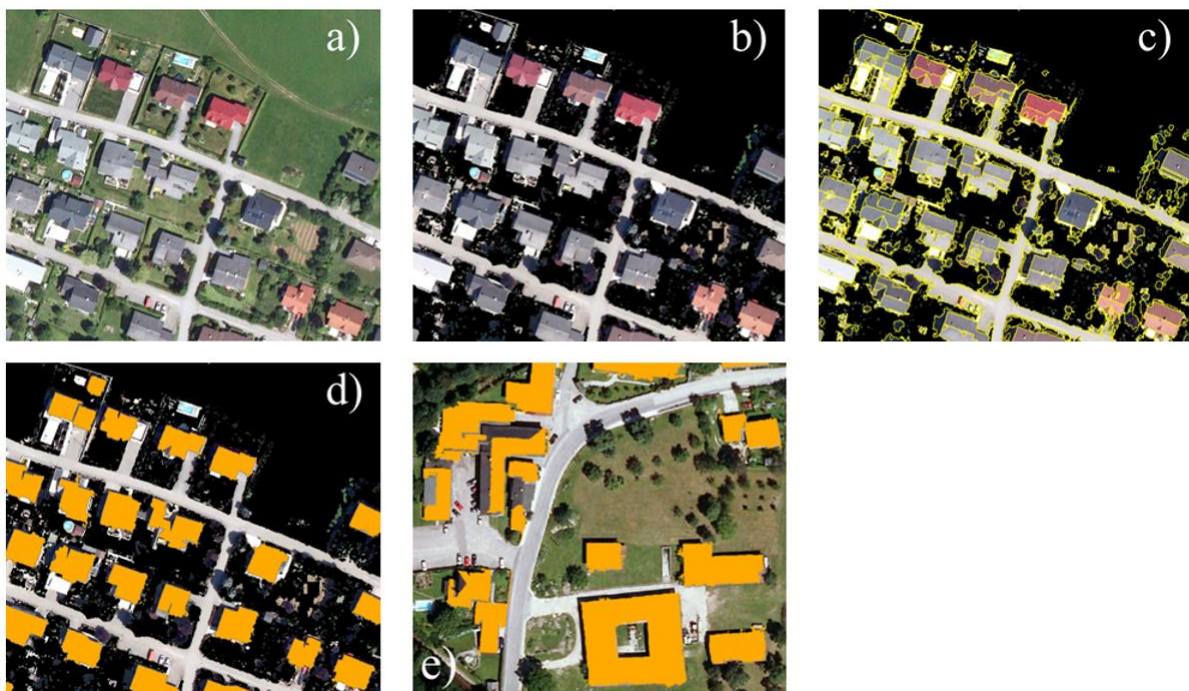


Abbildung 12: Wesentliche Arbeitsschritte der Gebäudeextraktion aus Orthofotos nach Brenner et al. (2016): a) Orthofoto in HW-Risikozone, b) Entfernung grüner Vegetation, c) Segmentierung, d) Objektklassifizierung und e) Endresultat.

Im Rahmen dieses Projektes wurde die **Methodik weiterentwickelt**, um die Segmentierung und damit auch das Endresultat zu verbessern. Vor dem Arbeitsschritt der Segmentierung wird der Plant Senescence Reflectance Index (PSRI) berechnet, der das Verhältnis von

Karotinoiden zu Chlorophyll in der Pflanze anhand des Verhältnisses der rot-grünen-Strahlungsdifferenz (Rot-Grün) zum infraroten Wellenlängenbereich (NIR) beschreibt (Hatfield & Prueger, 2010).

$$PSRI = \frac{Rot - Grün}{NIR}$$

Allgemein wird der PSRI zur Ertragsanalyse, Kontrolle der Getreideproduktion sowie Ermittlung des Alterungsprozesses bzw. Entwicklungsstadiums der Vegetation eingesetzt (Merzlyak et al., 1999). Im gegenständlichen Projekt werden mithilfe des PSRI Flächen unterschiedlicher Brauntöne aus den Orthofotos extrahiert. Da nicht nur Vegetationsflächen mit geringem Chlorophyllgehalt („hellbraune Felder“) entfernt werden, sondern auch hellbraune Dachflächen, ist es notwendig den Extraktionsvorgang auf große Flächen („Felder“) zu beschränken. Dadurch wird die Entfernung von braunen Dachflächen ausgeschlossen.

Ein zweites Einsatzgebiet des PSRI ist die Verknüpfung mit dem Normalized Difference Vegetation Index (NDVI): Der NDVI dient bereits im Vorfeld zur Identifikation und Entfernung von grüner (chlorophyllreicher) Vegetation. Durch die ähnlichen Eigenschaften des NDVI von grüner Vegetation und schwarzen Dachflächen ist es möglich, dass mit der grünen Vegetation auch schwarze Dachflächen entfernt werden. Durch die Verknüpfung von NDVI und PSRI werden schwarze Dachflächen erkannt und von der Extraktion ausgenommen.

In Abbildung 13 ist das Zwischenergebnis der Entfernung grüner Vegetation und großer brauner Felder anhand der Kombination von NDVI und PSRI dargestellt.

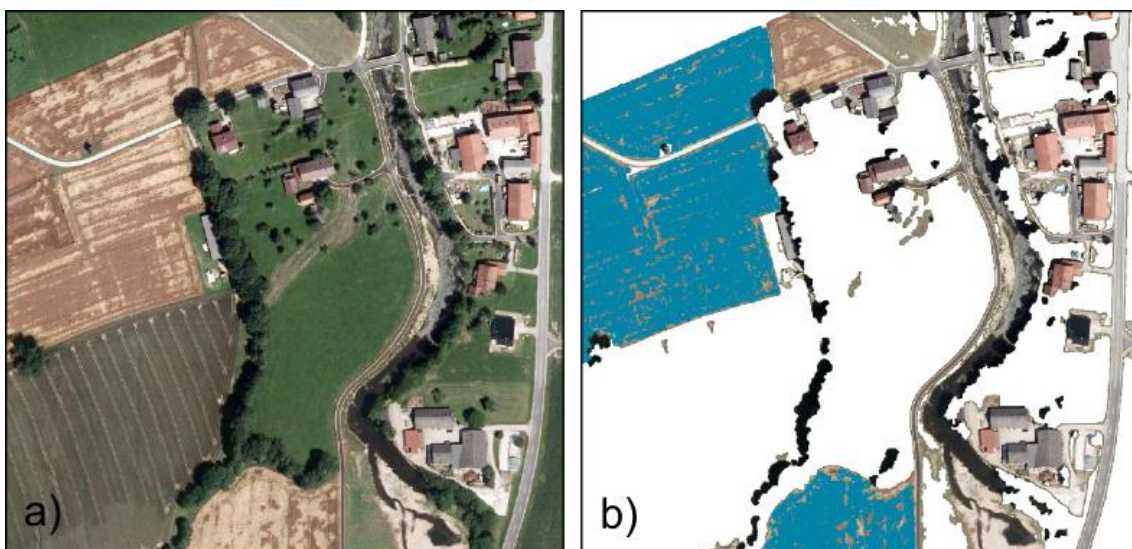


Abbildung 13: Verknüpfung von NDVI und PSRI: a) Orthofoto in HW-Risikozone und b) Entfernung grüner Vegetation (weiße Flächen) und großer brauner Felder (türkise Flächen) bei Erhaltung schwarzer Dächer im Datensatz.

Das Verfahren zur Gebäudeextraktion wird für die beiden Aufnahmezeitpunkte 2010 und 2014 durchgeführt. Anschließend werden die Gebäude der DKM und die klassifizierten Gebäude

der Orthofotos zu einem neuen Datensatz zusammengefasst. Um sicherzustellen, dass nur ganzjährig benutzbare Gebäude in die Analyse einfließen, werden nur Gebäude mit einer Grundfläche von mindestens 50 m² berücksichtigt.

5.3 Ergebnisse

Die Erfassung der Lage und Größe von exponierten Gebäuden und Anlagen erfolgte unter der Anwendung der automatisierten Gebäudeextraktion von Orthofotos. Der Bebauungszustand in den Überflutungsflächen von 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen der untersuchten APSFR-Gebiete wurde zu den Zeitpunkten 2010 und 2014 ermittelt. Dieser dient als Grundlage für die Ermittlung des Schadenspotenzials und der Analyse seiner Entwicklung in allen nachfolgenden Arbeitspaketen.

In sämtlichen Gemeinden kam es zwischen den Analysezeitpunkten zu einer Veränderung des Gebäudebestandes. Zusätzlich kam es in den Gemeinden Auroldmünster und Ried im Innkreis durch die Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken zu einer Reduktion Überflutungsflächen von 2010 auf 2014 (siehe 6.2 Erfassung umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen). Die Veränderung des Schadenspotenzials ist in diesen beiden Gemeinden nicht mehr ausschließlich von der Veränderung des Gebäudebestandes abhängig, sondern auch von der Veränderung der Gefährdung. Um diese Effekte nicht zu überlagern ist die Gesamtübersicht der Entwicklung betroffener Gebäudeflächen im Überflutungsgebiet in zwei Abbildungen dargestellt (siehe Abbildung 14 und Abbildung 15). Die gestapelten Säulen in Abbildung 14 und Abbildung 15 stellen die Anteile jener betroffener Gebäudeflächen in den Überflutungsflächen von 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen dar, die in der DKM (hellblau) enthalten sind bzw. nicht von der DKM erfasst werden und nur dank der Orthofotoauswertung (Ortho, dunkelblau) berücksichtigt werden können. Für die Erstellung der beiden Abbildungen wurden die Ergebnisse der Aufnahmezeitpunkte 2010 sowie 2014 aller bisher bearbeiteten Gemeinden der Projekte aus den Jahren 2016 und 2017 berücksichtigt.

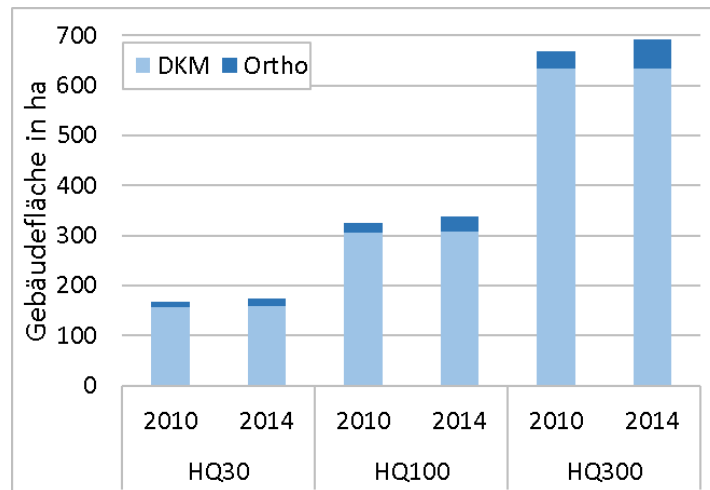


Abbildung 14: Entwicklung der Exposition zwischen 2010 und 2014 innerhalb der Überflutungsflächen unterschiedlicher Jährlichkeiten. Die dargestellten Flächensummen berücksichtigen alle Gemeinden im Projektgebiet mit unveränderten Überflutungsflächen (daher exklusive Auroldmünster und Ried im Innkreis).

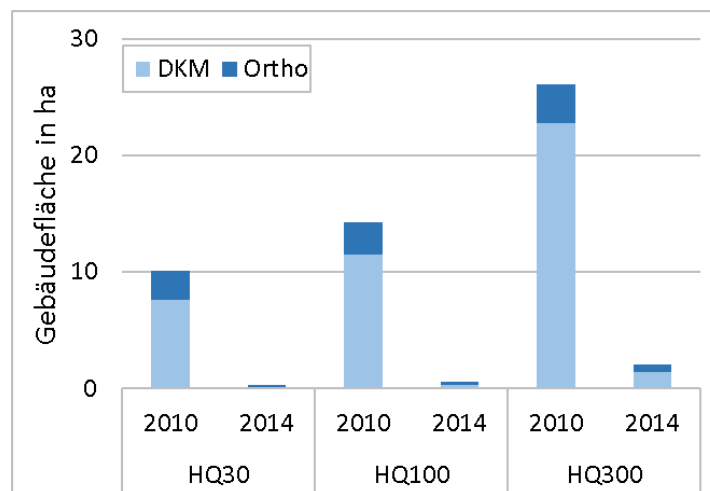


Abbildung 15: Entwicklung der Exposition zwischen 2010 und 2014 innerhalb der Überflutungsflächen unterschiedlicher Jährlichkeiten. Die dargestellten Flächensummen berücksichtigen nur jene Gemeinden im Projektgebiet mit veränderten Überflutungsflächen (Auroldmünster und Ried im Innkreis).

In Abbildung 16 sind die betroffenen Gebäudeflächen im Überflutungsgebiet von Hochwasserereignissen unterschiedlicher Jährlichkeiten (HQ) für die Gemeinden Schalchen, Auroldmünster, Schlatt und Kremsmünster dargestellt. Die Flächen stammen aus der Gebäudeerkennung (Ortho) sowie der DKM und werden in ha sowie Prozent der betroffenen Gesamtgebäudefläche je HQ und Zeitpunkt gezeigt.

In Schalchen und Kremsmünster ist eine deutliche Zunahme der betroffenen Gebäudegrundfläche von 2010 auf 2014 zu erkennen. Auch der Anteil der anhand von Orthofotos bestimmten Gebäudegrundflächen nimmt hier ebenfalls zu. In Schlatt kommt es nur zu einem geringfügigen Zuwachs der betroffenen Gebäudeflächen. Der Anteil der anhand von Orthofotos bestimmten Gebäudegrundflächen je HQ beträgt zu beiden Zeitpunkten ca. 50 %. Die Entwicklung in Auroldmünster ist ein Sonderfall: Grundsätzlich wird die Veränderung des

Schadenspotenzials von der Entwicklung des Gebäudebestandes in der Überflutungsfläche abgeleitet. Allerdings ergab sich in Aurolzmünster im Zeitraum 2010 bis 2014 durch die Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken eine Veränderung der Gefährdung hin zu kleineren Überflutungsflächen. Die Veränderung des Schadenspotenzials ist hier daher nicht mehr ausschließlich von der Veränderung des Gebäudebestandes abhängig, sondern auch von der Veränderung der Gefährdung.

In Abbildung 17 bis Abbildung 22 sind die exponierten Gebäudeflächen differenziert nach Gemeinde und Betroffenheit bei Hochwasserereignissen mit 30-, 100- und 300-jährlicher Auftretswahrscheinlichkeit für die Jahre 2010 sowie 2014 abgebildet. Für diese Darstellungen wurden die betroffenen Gebäudeflächen aus der Gebäudeerkennung (Ortho) sowie der DKM zusammengefasst. Die Zuteilung der Gebäudeflächen zu den Hochwasserereignissen unterschiedlicher Jährlichkeiten erfolgt für diese Darstellungen nicht kumulativ wie bei den vorangegangenen Abbildungen. Es werden die jeweils hinzukommenden Flächenanteile je Hochwasserereignis gesondert dargestellt. Die insgesamt betroffene Gebäudefläche bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis entspricht somit der Summe der Flächenanteile.

Die Betroffenheit exponierter Gebäudeflächen im Jahr 2010 wird in Abbildung 17 und Abbildung 18 gezeigt (alle Gemeinden der Projekte 2016 und 2017 in alphabetischer Reihenfolge, ausgenommen Linz). In Abbildung 19 und Abbildung 20 wird die Betroffenheit exponierter Gebäudeflächen für das Jahr 2014 dargestellt (alle Gemeinden der Projekte 2016 und 2017 in alphabetischer Reihenfolge, ausgenommen Linz). Die Ergebnisse für Linz sind in Abbildung 21 und Abbildung 22 gesondert ausgewiesen.

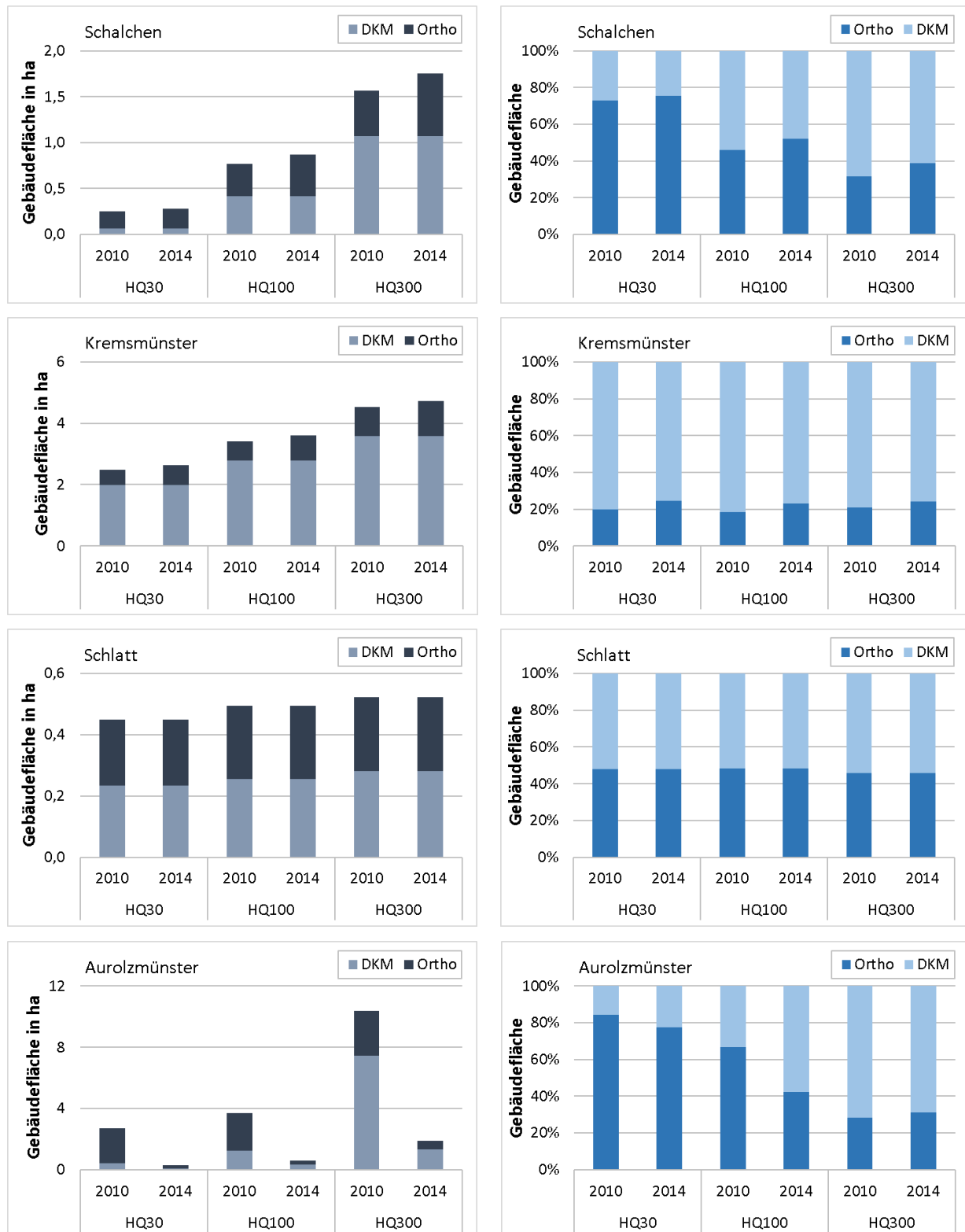


Abbildung 16: Entwicklung der Exposition zwischen 2010 und 2014 innerhalb der Überflutungsflächen unterschiedlicher Jährlichkeiten in ha (links) bzw. in Prozent der Gesamtgebäudefläche je HQ und Jahr (rechts).

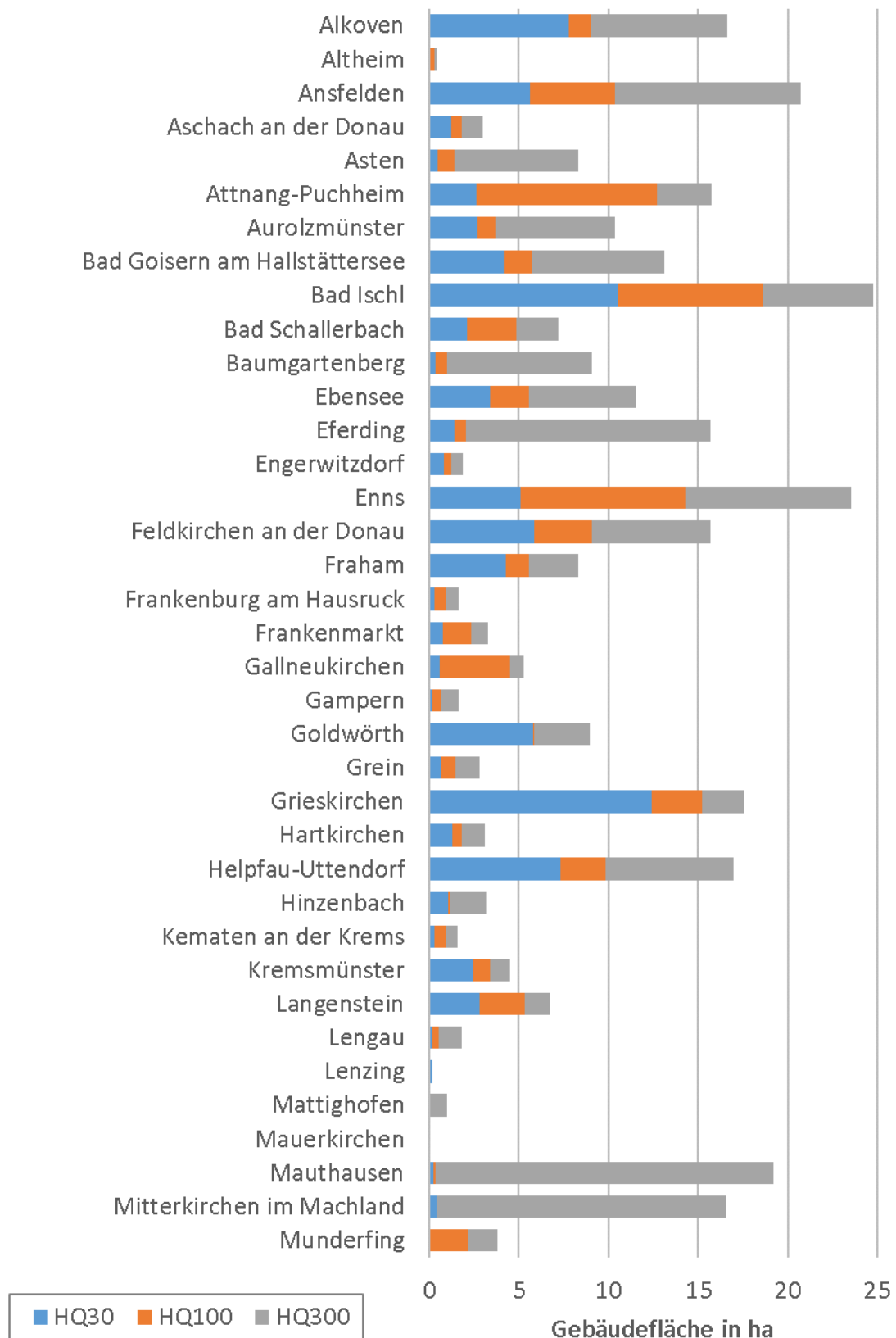


Abbildung 17: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2010, Teil 1).

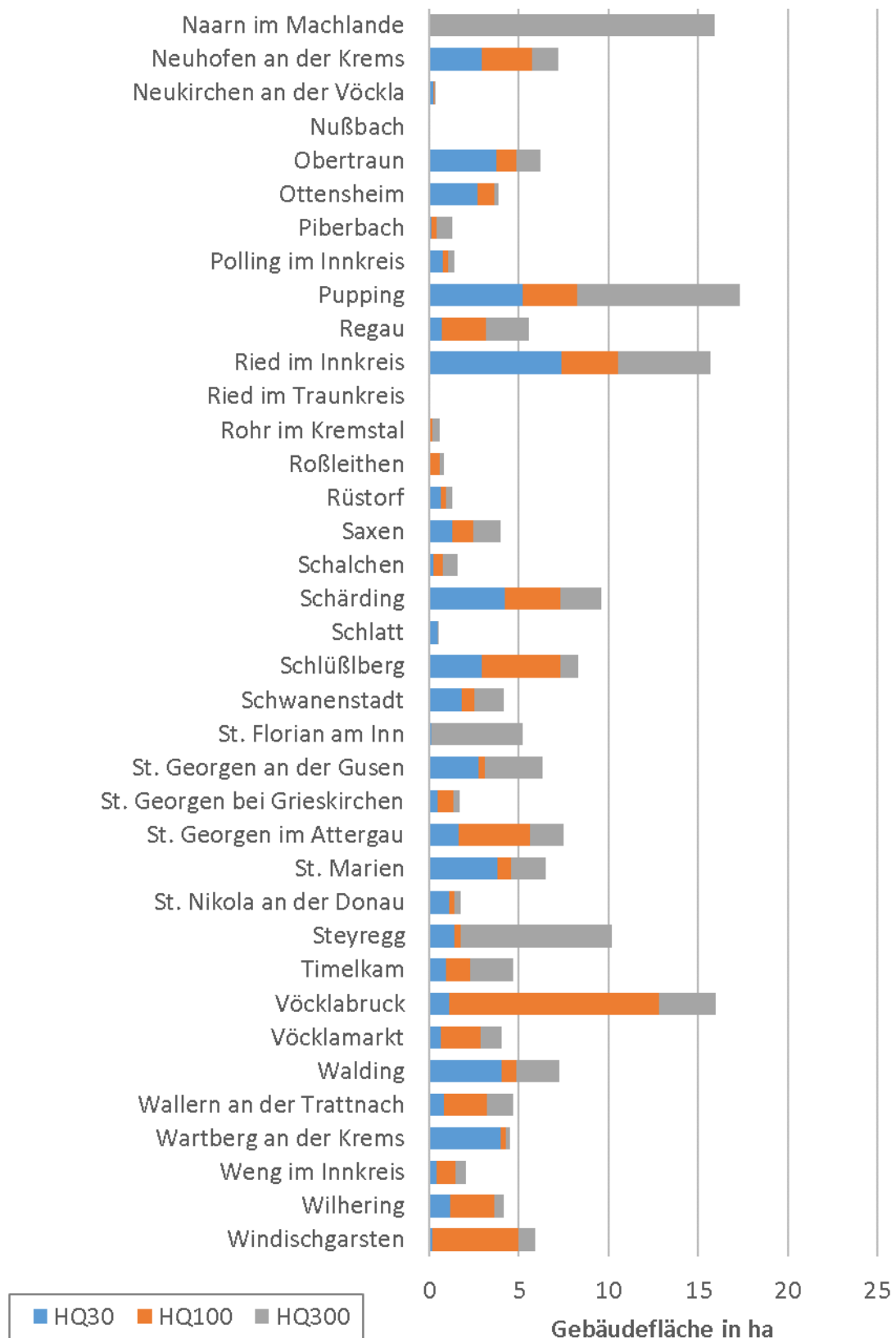


Abbildung 18: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2010, Teil 2).

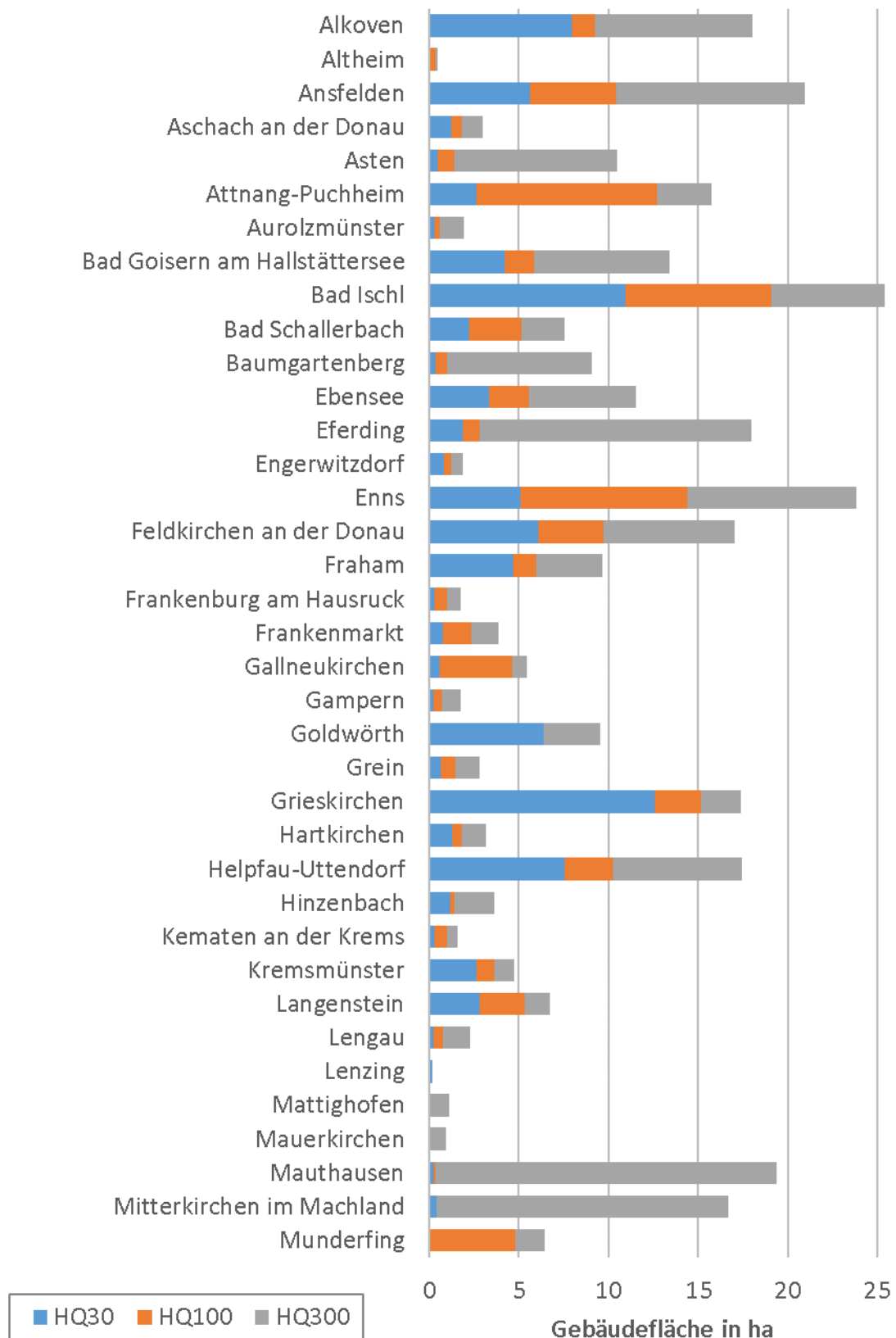


Abbildung 19: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2014, Teil 1).

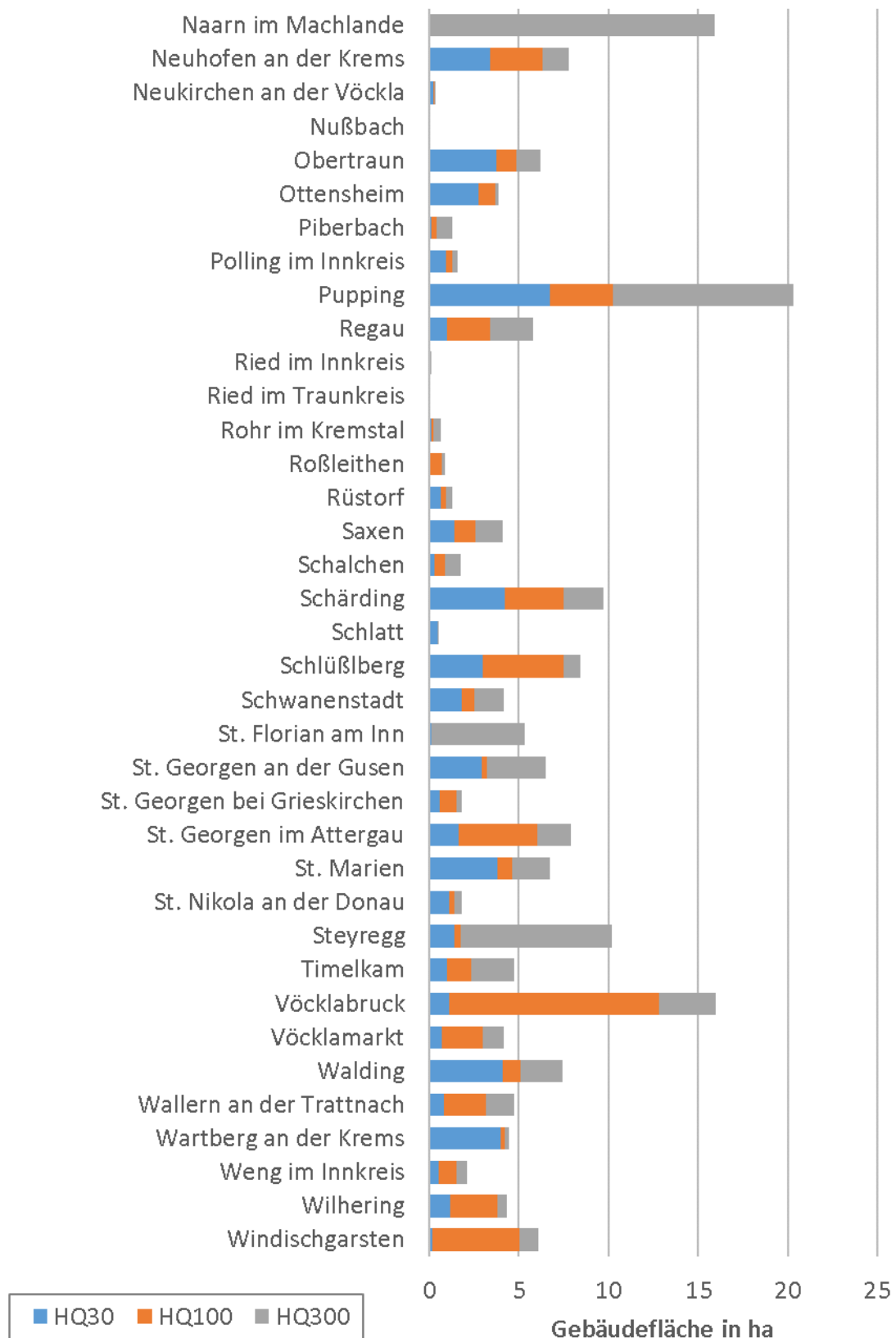


Abbildung 20: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Gemeinden und Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen (Bebauungszustand in 2014, Teil 2).

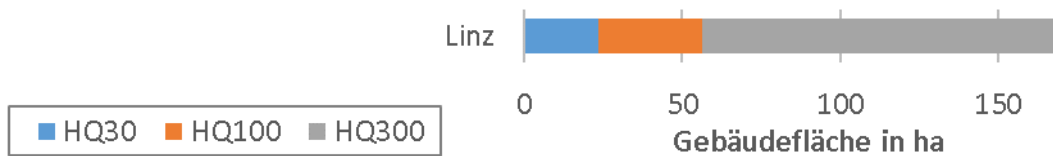


Abbildung 21: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach der Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen in Linz (Bebauungszustand in 2010).

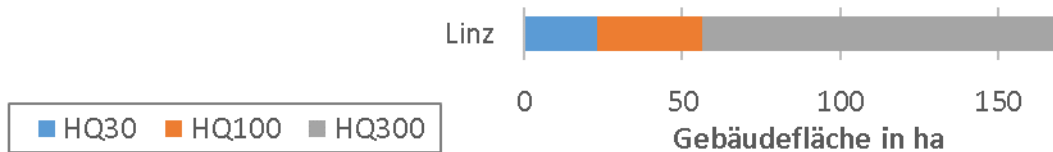


Abbildung 22: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach der Betroffenheit bei 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen in Linz (Bebauungszustand in 2014).

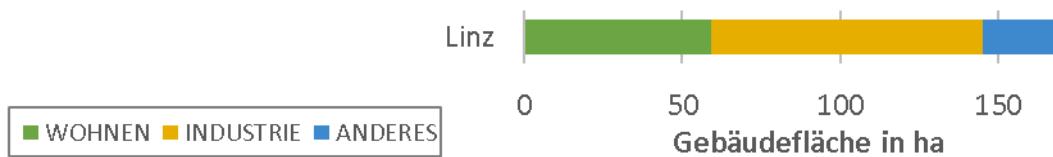


Abbildung 23: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Nutzungsart und Betroffenheit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis in Linz (Bebauungszustand in 2014).

In Abbildung 23 bis Abbildung 25 sind die exponierten Gebäudeflächen nach Nutzungsart und Betroffenheit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis für den Bebauungszustand in 2014 dargestellt. Die Unterscheidung nach Nutzungsarten (siehe Tabelle 10) ist ein wesentlicher Bestandteil der risikobasierten Maßnahmenbewertung in AP 6 (siehe 8.2 Identifikation geeigneter Maßnahmenbündel).

Tabelle 10: Nutzungsarten nach Kategorien des Flächenwidmungsplans

Wohnen	Industrie	Anderes
Wohn-, Dorf- und Kerngebiet, Zweitwohnungsgebiet, Kurgebiet, gemischtes und eingeschränkt gemischtes Baugebiet, Wohngebiet für Mehrgeschoßwohnbauten	Industriegebiet, Betriebsbaugebiet, Ländefläche	Sonstige Flächen im gewidmeten Bauland

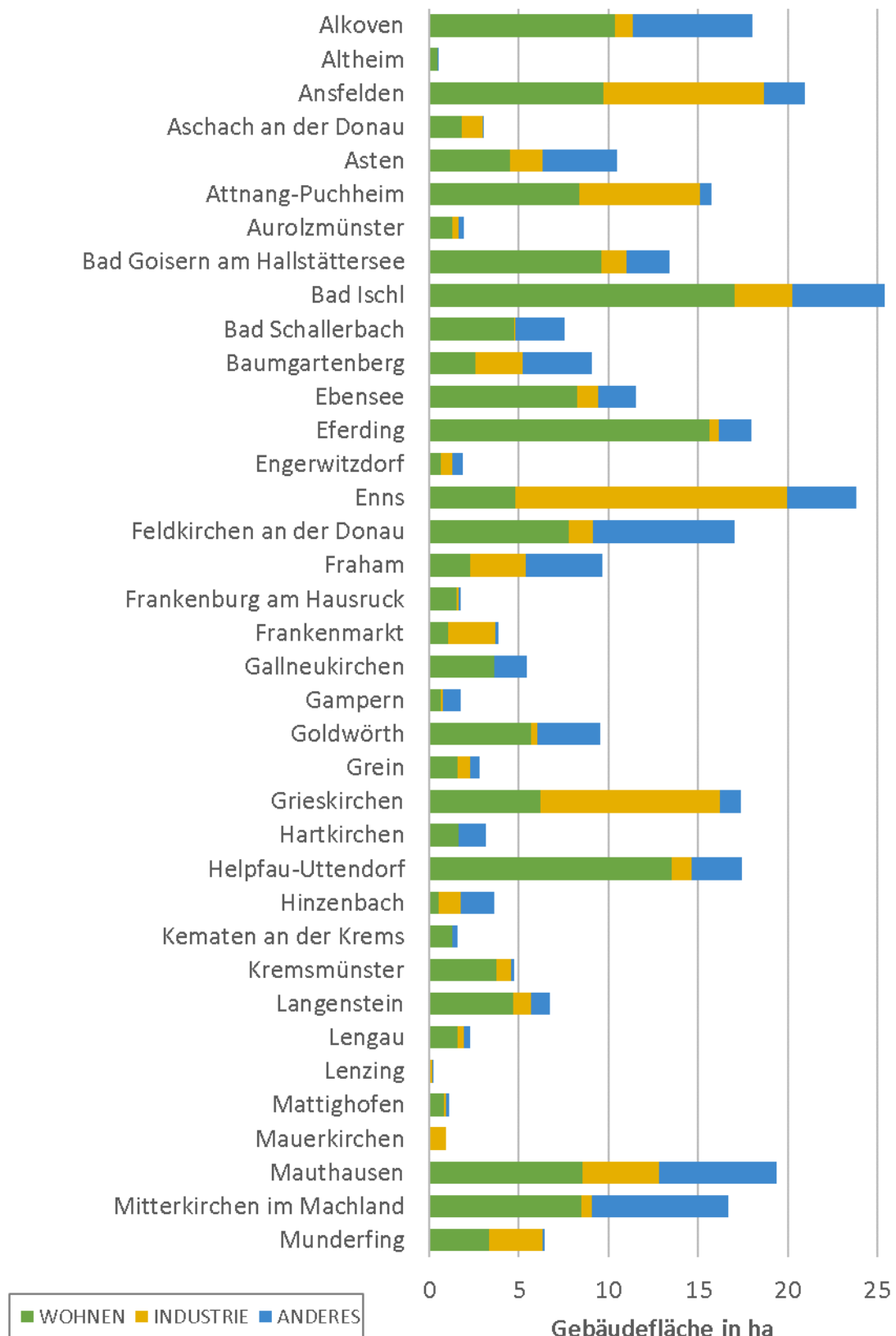


Abbildung 24: Exponierte Gebäudegrundfläche in ha differenziert nach Nutzungsart und Betroffenheit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis (Bebauungszustand in 2014, Teil 1).

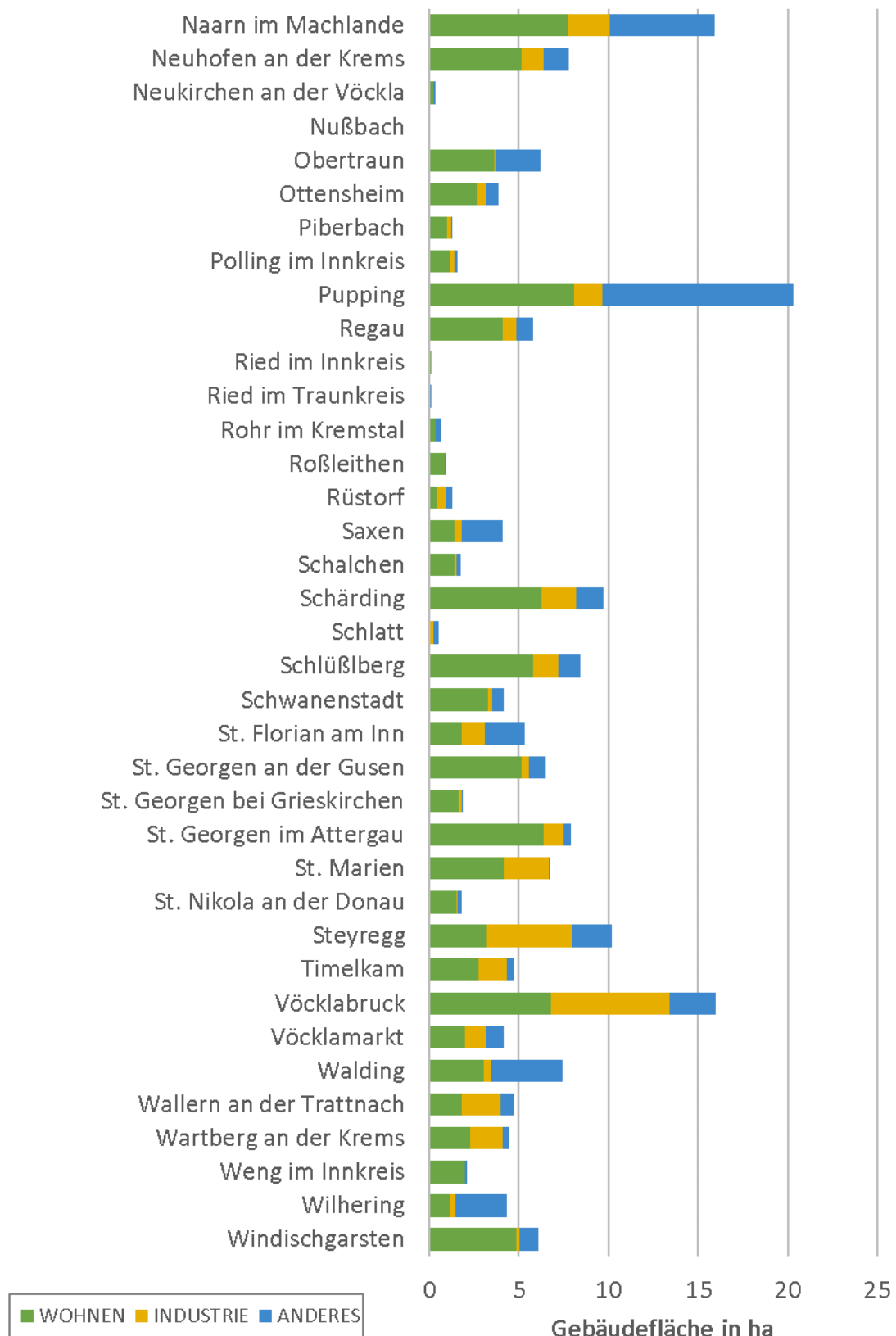


Abbildung 25: Exponierte Gebäudefläche in ha differenziert nach Nutzungsart und Betroffenheit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis (Bebauungszustand in 2014, Teil 2).

6 AP 4 – Entwicklungsanalyse

Auf Basis der in Kapitel 3.5 ausgearbeiteten Einheitsschäden und der in Kapitel 5 dargestellten Gebäudeerkennung wird in den nachfolgenden Kapiteln die Entwicklung des Schadenspotenzials im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 gezeigt.

Der monetäre Wert des Schadenspotenzials wird ermittelt indem die Grundfläche der von einem Hochwasser bestimmter Jährlichkeit betroffenen Gebäude mit dem zugehörigen Einheitsschaden multipliziert wird. Dafür wird jedem Gebäude anhand des Flächenwidmungsplans eine Nutzung zugewiesen. Anschließend werden die potenziellen Gebäudeschäden auf Gemeinde- bzw. APSFR-Ebene aufsummiert. Durch die Analyse zu zwei Zeitpunkten lässt sich die Entwicklung des Schadenspotenzials darstellen. In weitere Folge können Gebiete mit hoher Schadenspotenzialdynamik dargestellt werden. Eine Detailanalyse dieser Gebiete ermöglicht es, die treibenden Faktoren für eine außergewöhnliche Entwicklung des Schadenspotenzials zu erkennen. Hierfür werden in den Kapiteln 6.2 und 6.3 Beispiele dargestellt.

6.1 Entwicklungsanalyse für die Untersuchungsjahre 2010 und 2014

In diesem Kapitel wird die Entwicklung des Schadenspotenzials für die Untersuchungsjahre 2010 und 2014 dargestellt. Insgesamt wurden im Projekt 2017 36 Gemeinden in 23 Risikogebieten analysiert. Davon werden zwei ausgewählte Gemeinden und ein Risikogebiet nachfolgend mittels Diagrammen näher beschrieben. Die Diagramme zu den Ergebnissen aller weiteren Gemeinden bzw. Risikogebiete finden sich im Anhang.

In Tabelle 11 ist das ermittelte Schadenspotenzial für alle bereits analysierten Gemeinden aufgelistet. Dabei wird in die beiden Epochen 2010 und 2014 sowie jeweils in die Hochwasserereignisse HQ30, HQ100 und HQ300 unterschieden. Die Zusammenstellung der 37 APSFR findet sich im Anhang.

Tabelle 11 Ermitteltes Schadenspotenzial für die ausgewählten Gemeinden – 2010 und 2014

Nr.	Gemeinde	2010			2014			Jahr der Bearbeitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	
1	Altheim	0.11	0.47	0.65	0.11	0.52	0.74	2017
2	Alkoven	10.40	11.90	25.50	10.40	12.10	26.80	2016
3	Ansfelden	20.81	37.10	57.41	20.85	37.20	57.75	2017
4	Aschach an der Donau	2.50	4.40	8.00	2.50	4.40	8.00	2016

Nr.	Gemeinde	2010			2014			Jahr der Bear- beitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	
5	Asten	0.70	1.70	19.30	0.70	1.80	19.40	2016
6	Attnang-Puchheim	4.50	27.60	36.80	4.50	27.70	36.80	2016
7	Aurolzmünster	9.63	11.63	26.19	0.93	1.36	3.79	2017
8	Bad Goisern am Hallstättersee	3.40	6.00	24.8	3.50	6.20	25.2	2016
9	Bad Ischl	11.00	23.30	23.70	11.60	24.00	24.10	2016
10	Bad Schallerbach	5.20	8.60	17.20	5.50	9.30	17.90	2016
11	Baumgartenberg	3.20	21.80	21.80	0.50	1.50	21.90	2016
12	Ebensee	6.72	10.74	21.55	6.95	11.01	21.84	2017
13	Eferding	2.20	3.10	34.80	2.20	3.30	41.10	2016
14	Engerwitzdorf	2.55	3.16	5.18	2.54	3.16	5.23	2017
15	Enns	5.70	38.70	67.20	5.70	38.70	68.30	2016
16	Feldkirchen an der Donau	6.30	10.60	25.30	6.30	10.70	25.70	2016
17	Fraham	6.00	7.70	15.80	6.60	8.80	17.70	2016
18	Frankenburg am Hausruck	0.58	2.16	3.90	0.61	2.24	4.06	2017
19	Frankenmarkt	2.47	7.41	6.36	2.47	7.41	8.70	2017
20	Gallneukirchen	1.30	9.22	10.21	1.30	9.63	10.66	2017
21	Gampern	0.23	1.01	2.76	0.33	1.13	2.93	2017
22	Goldwörth	8.10	8.20	13.80	8.50	8.50	14.20	2016
23	Grein	3.10	6.60	8.40	0.90	3.20	8.40	2016
24	Grieskirchen	22.70	46.30	51.90	23.30	46.80	52.30	2016
25	Hartkirchen	1.20	2.10	4.40	1.20	2.10	4.40	2016
26	Helpfau-Uttendorf	11.20	16.70	27.80	11.80	17.50	28.70	2016
27	Hinzenbach	1.00	0.60	3.30	1.00	0.60	3.80	2016
28	Kematen an der Krems	0.44	1.39	2.33	0.44	1.43	2.37	2017
29	Kremsmünster	5.27	7.23	9.11	5.51	7.54	9.41	2017
30	Langenstein	5.20	12.20	14.30	5.20	12.20	14.30	2016
31	Lengau	0.25	0.82	3.41	0.28	1.18	4.51	2017

Nr.	Gemeinde	2010			2014			Jahr der Bear- beitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	
32	Lenzing	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	2017
33	Linz	43.30	136.30	464.40	43.50	136.50	464.10	2016
34	Mattighofen	0.00	0.16	2.13	0.00	0.16	2.50	2017
35	Mauerkirchen	0.00	0.07	0.10	0.00	0.07	3.58	2017
36	Mauthausen	0.30	0.50	50.70	0.30	0.50	51.60	2016
37	Mitterkirchen im Machland	16.70	19.60	25.10	0.60	0.60	25.40	2016
38	Munderfing	0.00	4.49	7.25	0.00	14.09	16.84	2017
39	Naarn im Machlande	17.10	24.40	31.10	0.00	0.00	31.10	2016
40	Neuhofen an der Krems	7.09	11.91	15.55	8.15	13.30	16.94	2017
41	Neukirchen an der Vöckla	0.53	0.60	0.67	0.54	0.62	0.69	2017
42	Nußbach	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	2017
43	Obertraun	6.00	8.30	8.9	6.00	8.30	11.5	2016
44	Ottensheim	4.60	8.80	9.20	4.60	8.80	9.20	2016
45	Piberbach	0.12	1.08	2.42	0.12	1.08	2.44	2017
46	Polling im Innkreis	1.71	2.33	2.95	2.20	2.81	3.42	2017
47	Pupping	5.80	11.00	29.90	6.90	12.20	32.90	2016
48	Regau	0.90	6.50	10.20	1.60	7.20	10.90	2016
49	Ried im Innkreis	13.71	20.19	31.84	0.00	0.00	0.21	2017
50	Ried im Traunkreis	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	2017
51	Rohr im Kremstal	0.11	0.30	0.77	0.15	0.33	0.81	2017
52	Roßleithen	0.00	1.11	1.50	0.00	1.22	1.62	2017
53	Rüstorf	1.97	2.42	3.12	1.97	2.44	3.14	2017
54	Saxen	4.40	6.60	7.70	3.20	5.30	7.90	2016
55	Schalchen	0.52	1.32	2.96	0.55	1.43	3.20	2017
56	Schärding	4.90	13.00	20.30	4.90	13.00	20.60	2016
57	Schlatt	1.62	1.69	1.73	1.62	1.69	1.73	2017
58	Schlüßlberg	6.10	17.30	19.00	6.30	17.60	19.20	2016

Nr.	Gemeinde	2010			2014			Jahr der Bearbeitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	
59	Schwanenstadt	3.70	5.11	7.47	3.64	5.11	7.49	2017
60	St. Florian am Inn	2.80	3.30	7.30	2.80	3.60	7.60	2016
61	St. Georgen an der Gusen	4.70	5.30	11.50	4.90	5.60	11.90	2016
62	St. Georgen bei Grieskirchen	0.60	2.60	3.00	0.70	2.80	3.10	2016
63	St. Georgen im Attergau	3.37	11.02	15.25	3.38	11.70	15.98	2017
64	St. Marien	11.59	12.82	15.72	11.61	12.87	16.07	2017
65	St. Nikola an der Donau	2.30	2.60	3.10	2.30	2.70	3.20	2016
66	Steyregg	2.10	2.90	30.50	2.10	2.90	30.50	2016
67	Timelkam	1.65	5.22	11.38	1.67	5.30	11.47	2017
68	Vöcklabruck	0.20	27.60	37.30	0.20	27.60	37.30	2016
69	Vöcklamarkt	1.76	7.85	10.42	1.81	8.05	10.62	2017
70	Walding	6.90	8.10	12.10	6.90	8.20	12.20	2016
71	Wallern an der Trattnach	1.30	2.60	10.90	1.20	2.60	11.00	2016
72	Wartberg an der Krems	10.69	11.36	11.78	10.73	11.23	11.69	2017
73	Weng im Innkreis	0.69	2.64	3.76	0.85	2.79	3.95	2017
74	Wilhering	1.30	3.00	3.70	1.30	3.00	3.90	2016
75	Windischgarsten	0.30	9.09	11.19	0.30	9.21	11.40	2017

Die Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 kann absolut (in Mio. €) oder relativ (in %) dargestellt werden. Die Verknüpfung der Ergebnisse aus absolutem Schadenspotenzial und relativer sowie absoluter 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 Gampern herangezogen werden: Gampern hat im Jahre 2010 bei HQ30 ein vergleichsweise geringes

absolutes Schadenspotenzial von € 0,2 Millionen aufgewiesen. Im Jahre 2014 betrug das Schadenspotenzial € 0,3 Millionen – ein relativer Anstieg des Schadenspotenzials von über 40 %.

Im Gegensatz dazu können Gebiete oder Gemeinden ein hohes absolutes Schadenspotenzial aufweisen, bei gleichzeitig geringer relativer Änderung des Schadenspotenzials. Ansfelden weist bei HQ100 im Jahre 2010 ein Schadenspotenzial von € 37,1 Millionen auf, 2014 ist das Schadenspotenzial auf € 37,2 Millionen an. Der absolute Anstieg ist vergleichbar mit Gampern, relativ ist das Schadenspotenzial jedoch lediglich um 0,3 % angestiegen.

In Tabelle 12 ist die absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 aller bereits analysierten Gemeinden in Oberösterreich aufbereitet. Die Zusammenstellung der 37 APSFR findet sich im Anhang. In weiterer Folge ist in den nachfolgenden Abbildungen (Abbildung 26 bis Abbildung 31), sowohl das absolute Schadenspotenzial 2014, als auch die relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014, in Form von Karten, dargestellt. Die Darstellung des absoluten Schadenspotenzials 2010, sowie der absoluten Änderung des Schadenspotenzials, findet sich ebenfalls im Anhang.

Tabelle 12 Absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials – 2010 bis 2014

Nr.	Gemeinde	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014			Jahr der Bear- beitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]	
1	Altheim	0.0	0.1	0.1	0.0	9.7	12.8	2017
2	Alkoven	0.0	0.1	1.3	0.0	0.9	5.0	2016
3	Ansfelden	0.0	0.1	0.3	0.2	0.3	0.6	2017
4	Aschach an der Donau	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2016
5	Asten	0.0	0.0	0.1	0.0	1.4	0.7	2016
6	Attnang-Puchheim	0.0	0.0	0.0	0.6	0.1	0.1	2016
7	Aurolzmünster	-8.7	-10.3	-22.4	-90.3	-88.3	-85.6	2017
8	Bad Goisern am Hallstättersee	0.1	0.2	0.44	4.2	3.1	1.8	2016
9	Bad Ischl	0.6	0.7	0.5	5.7	3.1	1.9	2016
10	Bad Schallerbach	0.3	0.7	0.7	6.3	8.1	4.0	2016
11	Baumgartenberg	-2.7	-20.3	0.0	-84.1	-93.2	0.1	2016
12	Ebensee	0.2	0.3	0.3	3.4	2.5	1.4	2017
13	Eferding	0.0	0.2	6.3	1.0	6.3	18.1	2016

Nr.	Gemeinde	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014			Jahr der Bear- beitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]	
14	Engerwitzdorf	0.0	0.0	0.1	-0.3	-0.3	1.1	2017
15	Enns	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.5	2016
16	Feldkirchen an der Donau	0.0	0.1	0.5	0.3	0.5	1.8	2016
17	Fraham	0.6	1.1	1.9	9.2	14.8	12.1	2016
18	Frankenburg am Hausruck	0.0	0.1	0.2	5.1	3.5	4.0	2017
19	Frankenmarkt	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	36.8	2017
20	Gallneukirchen	0.0	0.4	0.4	0.0	4.4	4.3	2017
21	Gampern	0.1	0.1	0.2	43.2	12.5	6.4	2017
22	Goldwörth	0.4	0.4	0.4	4.5	4.4	2.6	2016
23	Grein	-2.2	-3.4	0.0	-71.1	-51.2	0.0	2016
24	Grieskirchen	0.5	0.5	0.5	2.4	1.0	0.9	2016
25	Hartkirchen	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.9	2016
26	Helpfau-Uttendorf	0.6	0.8	0.9	5.5	4.7	3.4	2016
27	Hinzenbach	0.0	0.0	0.5	2.0	3.3	13.9	2016
28	Kematen an der Krems	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	1.7	2017
29	Kremsmünster	0.2	0.3	0.3	4.5	4.2	3.3	2017
30	Langenstein	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2016
31	Lengau	0.0	0.4	1.1	8.0	44.7	32.2	2017
32	Lenzing	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2017
33	Linz	0.2	0.2	-0.3	0.5	0.2	-0.1	2016
34	Mattighofen	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	17.2	2017
35	Mauerkirchen	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	3646.4	2017
36	Mauthausen	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	1.8	2016
37	Mitterkirchen im Machland	-16.1	-19.1	0.4	-96.7	-97.2	1.4	2016
38	Munderfing	0.0	9.6	9.6	0.0	213.7	132.2	2017
39	Naarn im Machlande	-17.0	-24.4	0.0	-99.8	-99.8	0.0	2016

Nr.	Gemeinde	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014			Jahr der Bear- beitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]	
40	Neuhofen an der Krems	1.1	1.4	1.4	15.0	11.7	8.9	2017
41	Neukirchen an der Vöckla	0.0	0.0	0.0	2.2	3.4	3.1	2017
42	Nußbach	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2017
43	Obertraun	2.61	2.61	2.61	77.1	45.7	29.3	2016
44	Ottensheim	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.5	0.5	2016
45	Piberbach	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2017
46	Polling im Innkreis	0.5	0.5	0.5	28.8	20.6	16.3	2017
47	Puppling	1.1	1.2	3.0	19.2	11.1	10.1	2016
48	Regau	0.8	0.7	0.7	82.5	11.4	7.2	2016
49	Ried im Innkreis	-13.7	-20.2	-31.6	-100.0	-100.0	-99.3	2017
50	Ried im Traunkreis	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2017
51	Rohr im Kremstal	0.0	0.0	0.0	32.1	12.4	5.1	2017
52	Roßleithen	0.0	0.1	0.1	0.0	10.5	7.8	2017
53	Rüstorf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	2017
54	Saxen	-1.2	-1.3	0.2	-27.4	-19.2	3.0	2016
55	Schalchen	0.0	0.1	0.3	7.4	8.8	8.4	2017
56	Schärding	0.0	0.0	0.3	0.8	0.3	1.3	2016
57	Schlatt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2017
58	Schlüßlberg	0.2	0.3	0.2	2.6	1.7	1.1	2016
59	Schwanenstadt	-0.1	0.0	0.0	-1.5	-0.1	0.3	2017
60	St. Florian am Inn	0.0	0.3	0.3	0.0	7.8	3.5	2016
61	St. Georgen an der Gusen	0.2	0.2	0.4	4.7	4.1	3.4	2016
62	St. Georgen bei Grieskirchen	0.2	0.2	0.2	30.2	8.1	5.7	2016
63	St. Georgen im Attergau	0.0	0.7	0.7	0.5	6.2	4.8	2017
64	St. Marien	0.0	0.1	0.4	0.1	0.4	2.2	2017

Nr.	Gemeinde	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014			Jahr der Bear- beitung
		HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
		[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]	
65	St. Nikola an der Donau	0.1	0.1	0.2	3.0	2.6	4.8	2016
66	Steyregg	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2016
67	Timelkam	0.0	0.1	0.1	1.7	1.5	0.8	2017
68	Vöcklabruck	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2016
69	Vöcklamarkt	0.1	0.2	0.2	2.7	2.6	1.9	2017
70	Walding	0.0	0.1	0.1	-0.1	1.2	0.8	2016
71	Wallern an der Trattnach	-0.1	-0.1	0.0	-5.9	-3.1	0.3	2016
72	Wartberg an der Krems	0.1	-0.1	-0.1	0.5	-1.1	-0.8	2017
73	Weng im Innkreis	0.2	0.2	0.2	24.1	5.5	5.0	2017
74	Wilhering	0.0	0.0	0.1	0.8	0.9	3.3	2016
75	Windischgarsten	0.0	0.1	0.2	0.0	1.3	1.9	2017

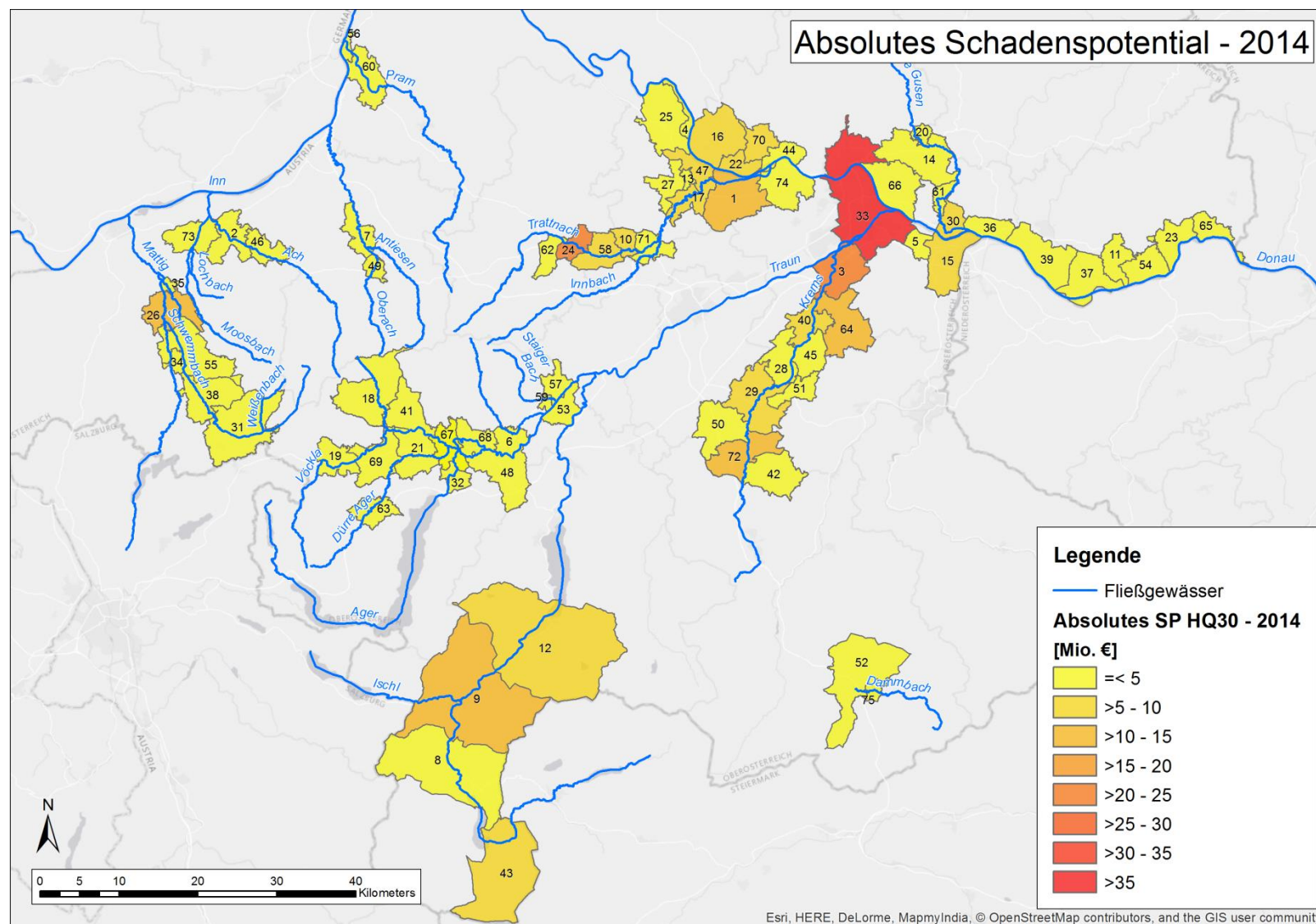


Abbildung 26 Absolutes Schadenspotenzial 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

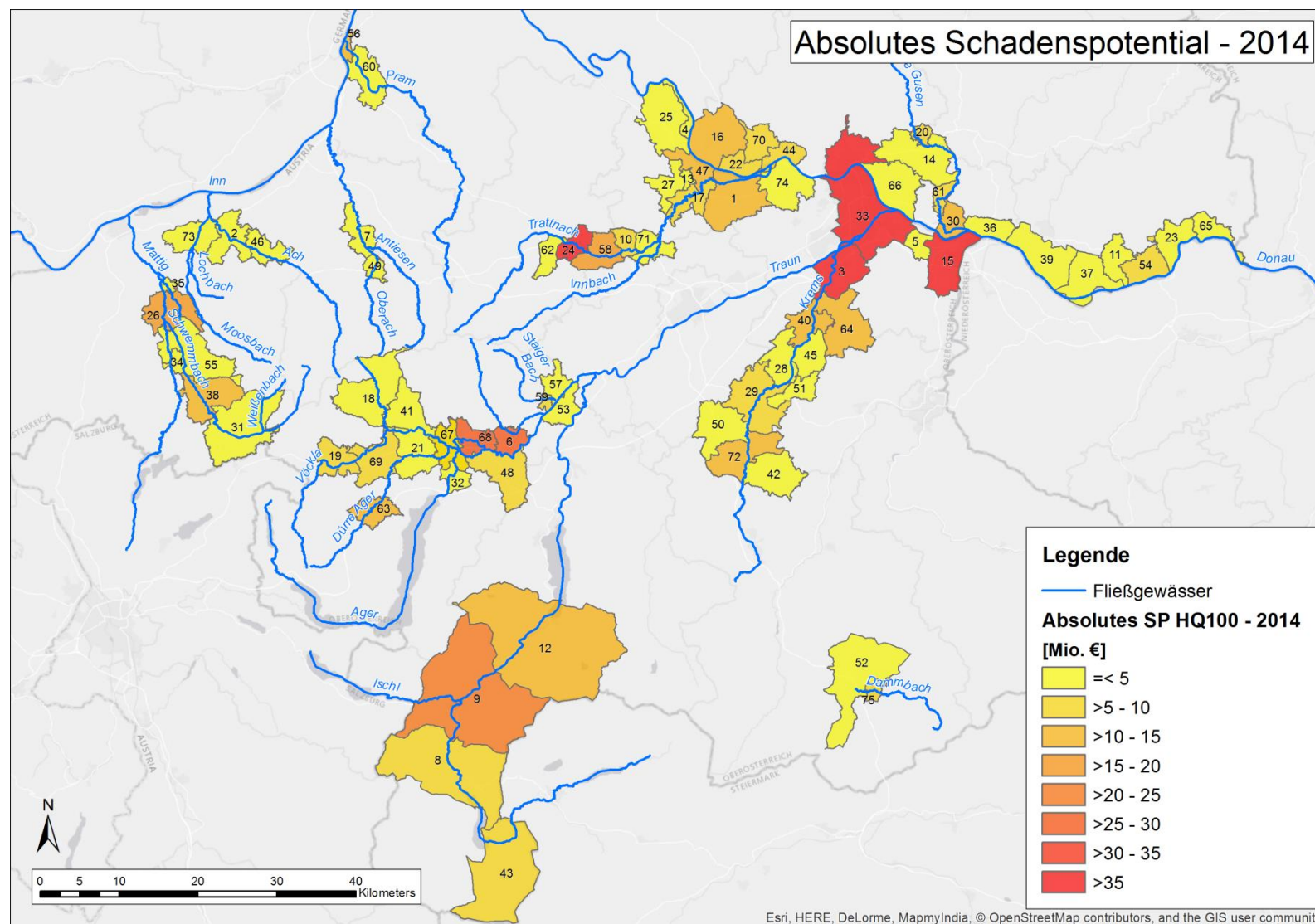


Abbildung 27 Absolutes Schadenspotenzial 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ100

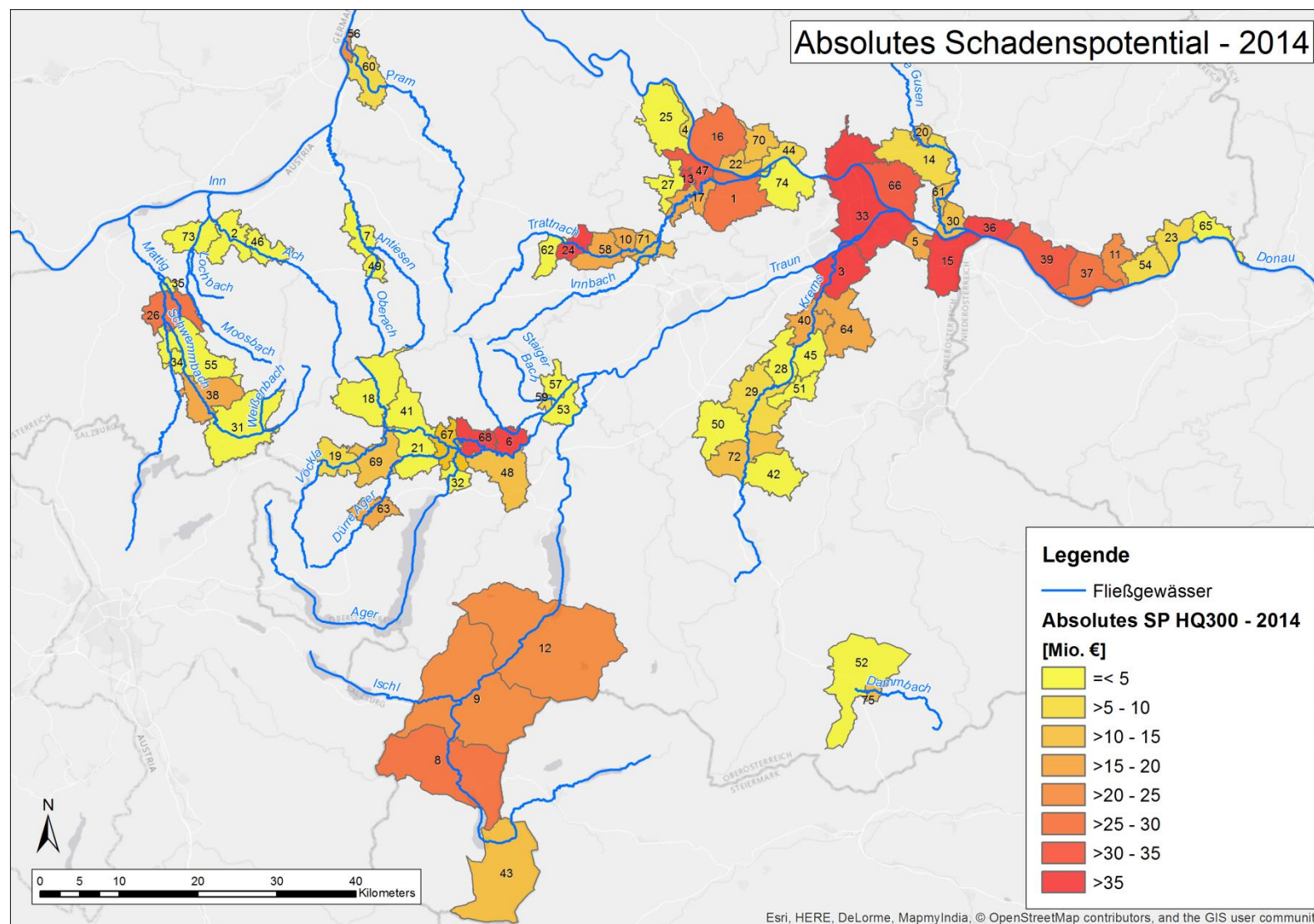


Abbildung 28 Absolutes Schadenspotenzial 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300

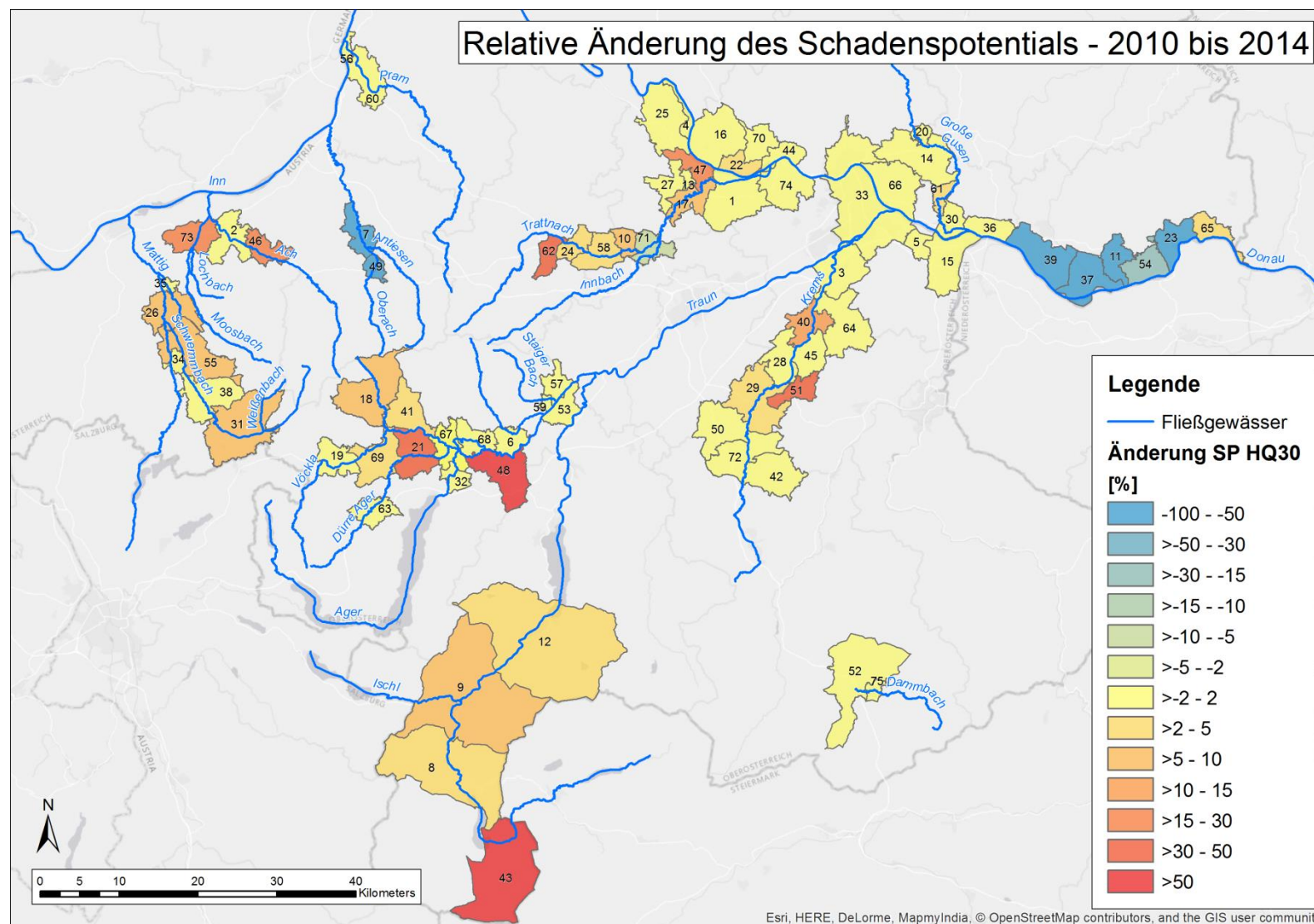


Abbildung 29 Relative Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

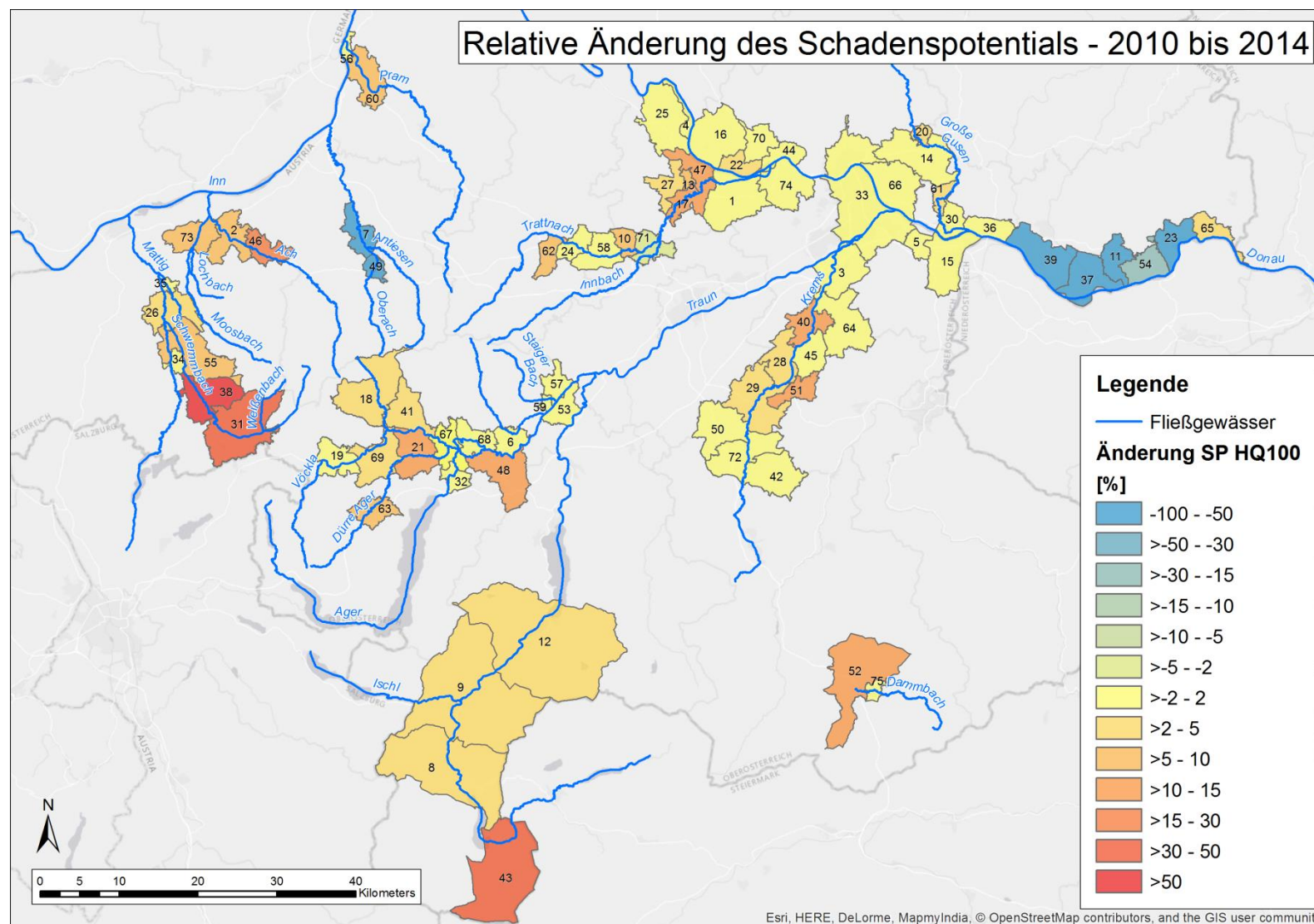


Abbildung 30 Relative Änderung des Schadenspotenzials (SP) 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ100

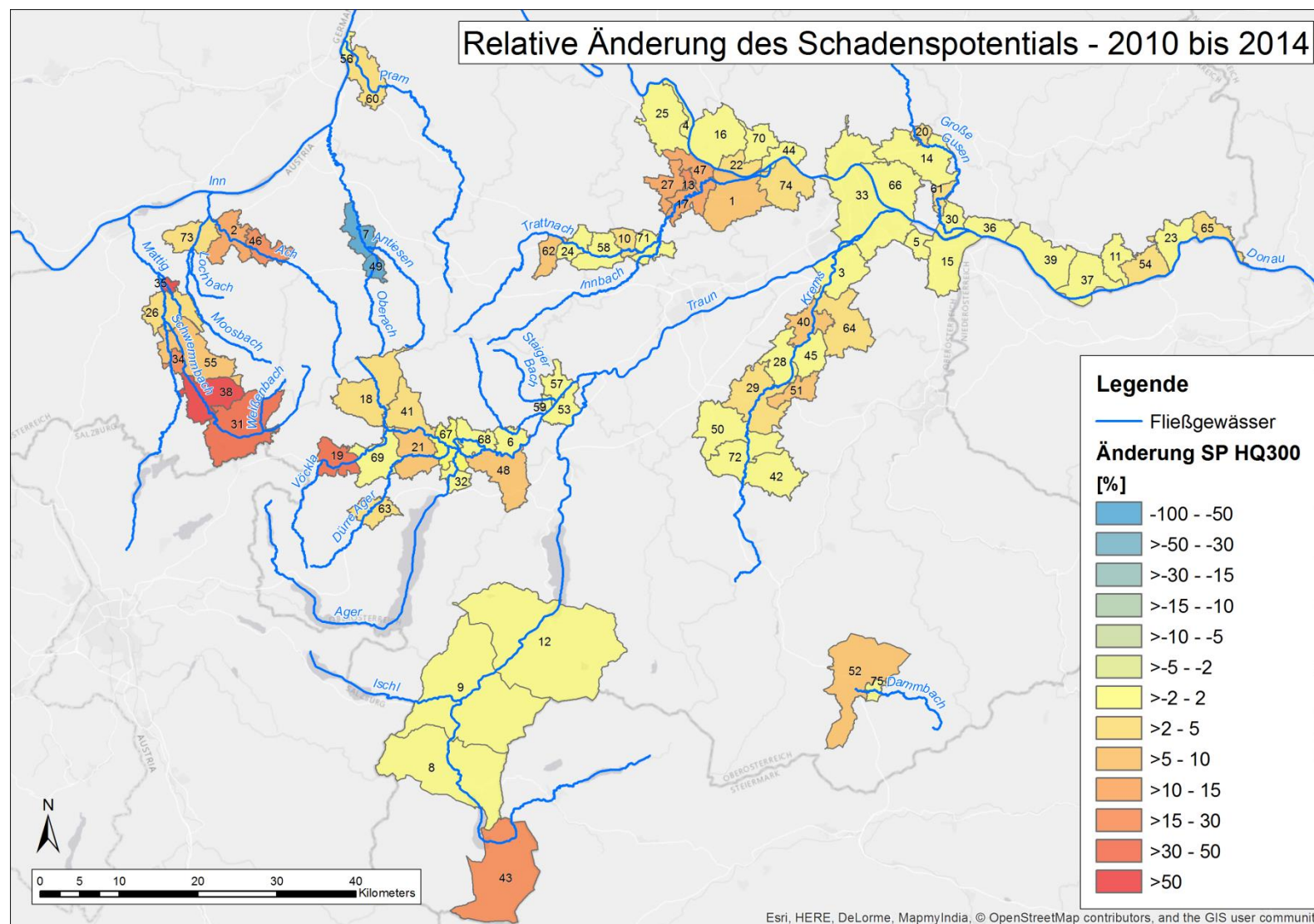


Abbildung 31 Relative Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300

6.1.1 *Neuhofen an der Krems*

Neuhofen an der Krems ist eine Marktgemeinde im zentralen Oberösterreich. Die Krems durchfließt Neuhofen relativ geradlinig von Süd nach Nord. Die Einwohnerzahl ist seit 2010 kontinuierlich gestiegen. Lag sie 2010 noch bei rund 5700 Einwohnern, so waren 2014 bereits rund 5900 Personen in Neuhofen wohnhaft. Zum Jahresbeginn 2017 hatte Neuhofen an der Krems rund 6100 Einwohnerinnen und Einwohner (Statistik Austria, 2017).

In Abbildung 32 ist das Schadenspotenzial in Mio. Euro in Neuhofen an der Krems dargestellt. Mit Werten zwischen 7 und 17 Mio. Euro, liegt das ermittelte Schadenspotenzial – im Vergleich mit allen analysierten Gemeinden – im oberen Mittelfeld. In allen drei Jährlichkeiten (30, 100, 300) ist eine Zunahme ersichtlich. Gründe hierfür finden sich zum einen in der Errichtung mehrerer Wohnbauten im 30-jährlichen Überflutungsgebiet und in der Erweiterung eines Betriebes im Süden der Gemeinde.

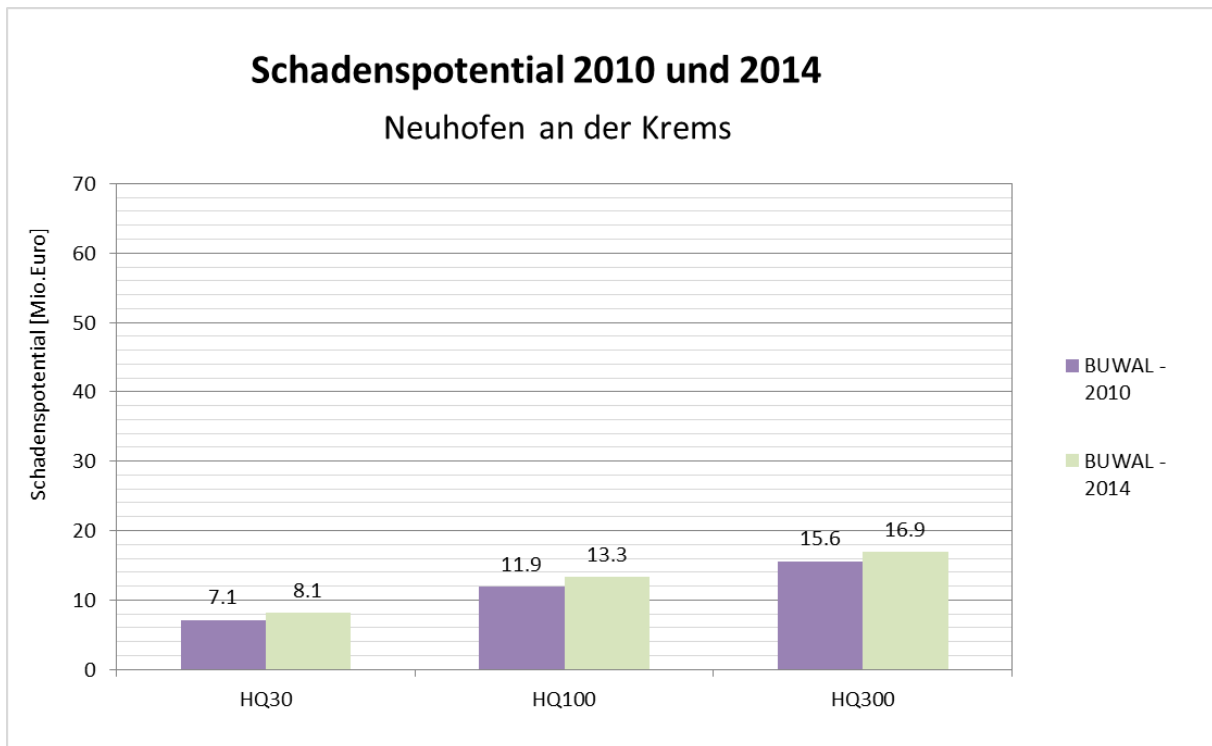


Abbildung 32 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Neuhofen an der Krems

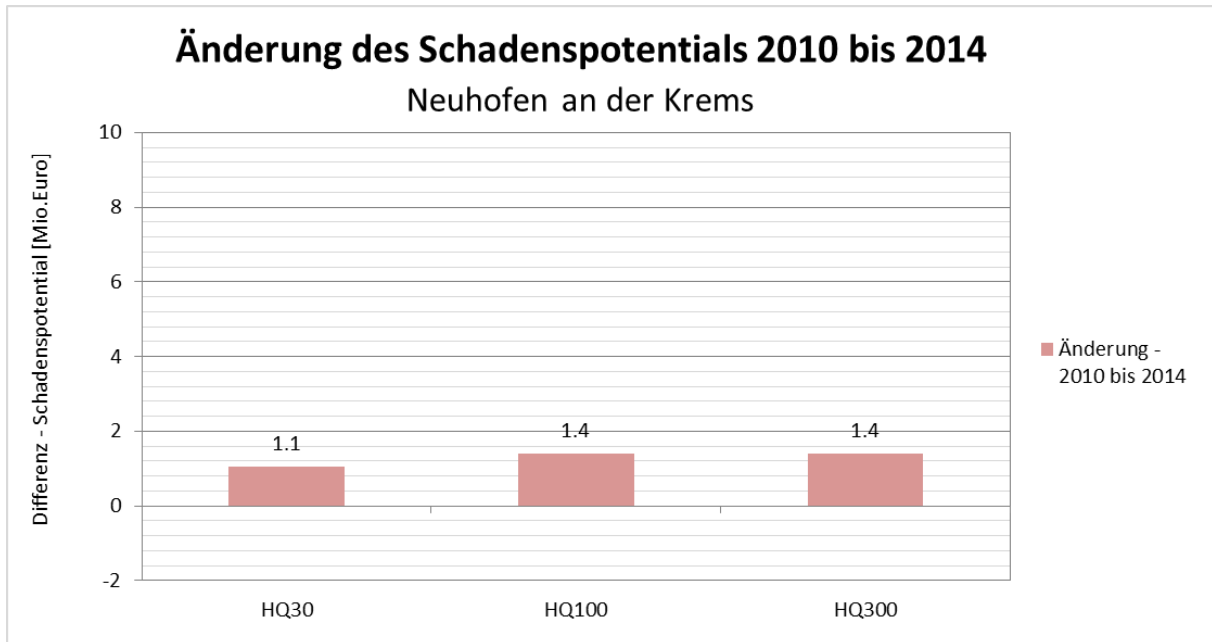


Abbildung 33 Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Neuhofen an der Krems

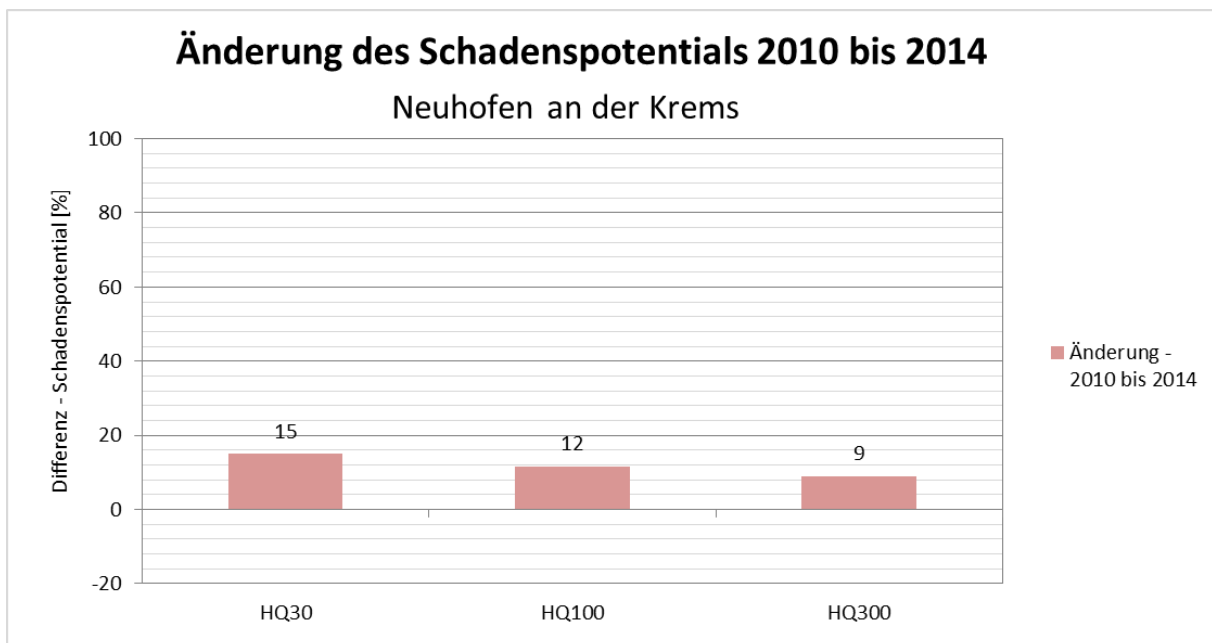


Abbildung 34 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Neuhofen an der Krems

6.1.2 St. Georgen im Attergau

Die Marktgemeinde St. Georgen im Attergau liegt im Hausruckviertel. Die Dürre Ager durchfließt das Gemeindegebiet von Süd nach Nord. Ähnlich wie in Neuhofen, hat die Einwohnerzahl auch in St. Georgen in den letzten Jahren zugenommen. 2010 lag sie bei rund 4100 Personen, 2014 waren es rund 4300 und mit Jahresbeginn 2017 waren rund 4400 Personen in St. Georgen wohnhaft.

In Abbildung 35 ist das ermittelte Schadenspotenzial in St. Georgen für 2010 und 2014 ersichtlich. Hier ist eine Zunahme des Schadenspotenzials vor allem in hundert- und dreihundertjährigen Überflutungsflächen zu sehen. Die Gründe liegen hauptsächlich in der Errichtung mehrerer Wohngebäude im Norden des Ortszentrums, innerhalb der 100-jährlichen Überflutungsfläche.

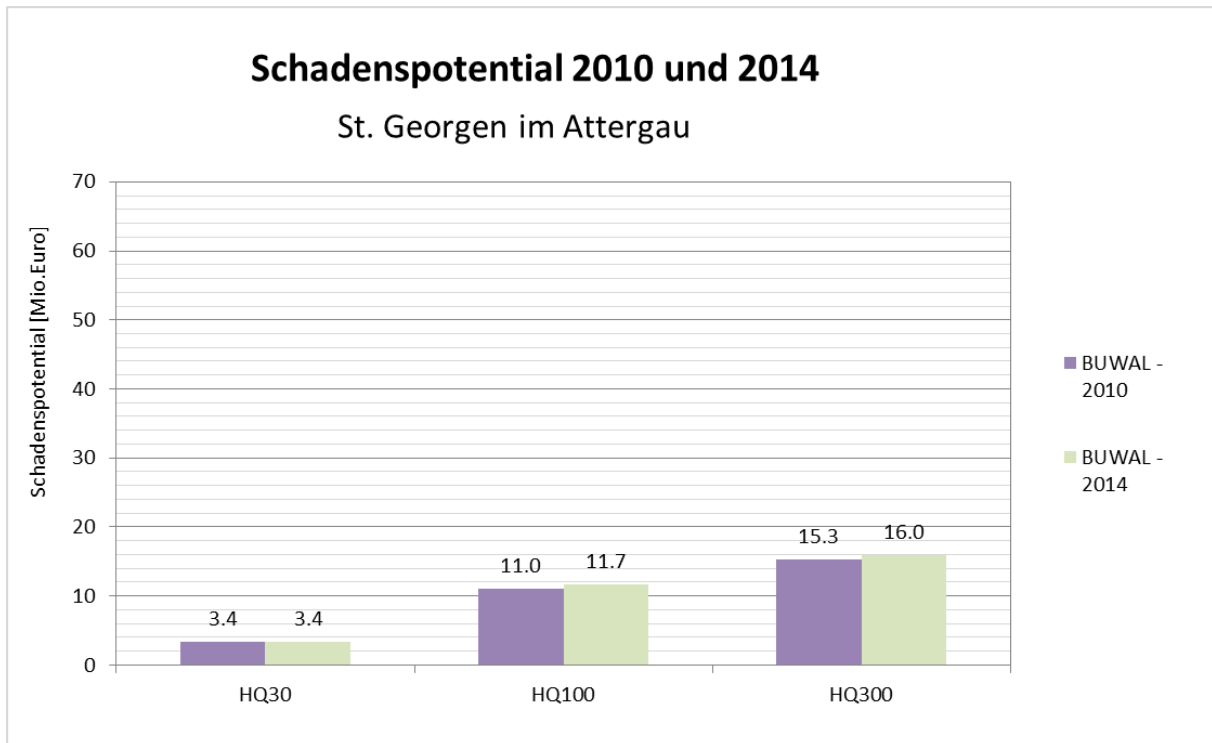


Abbildung 35 Schadenspotenzial in Mio. Euro in St. Georgen im Attergau

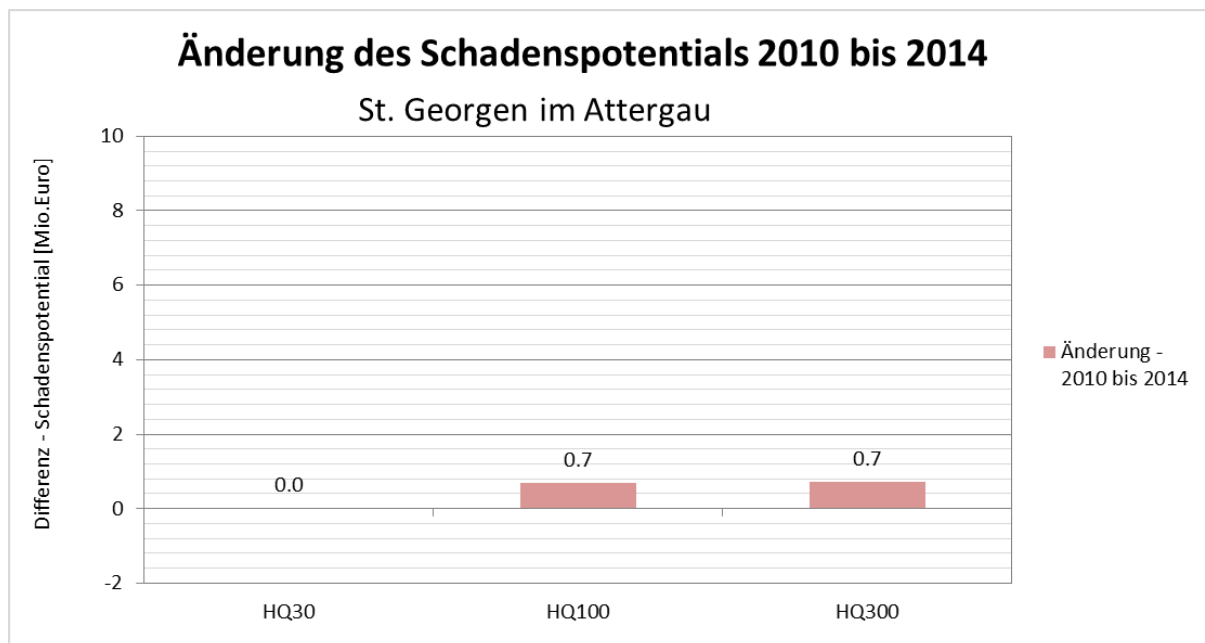


Abbildung 36 Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in St. Georgen im Attergau

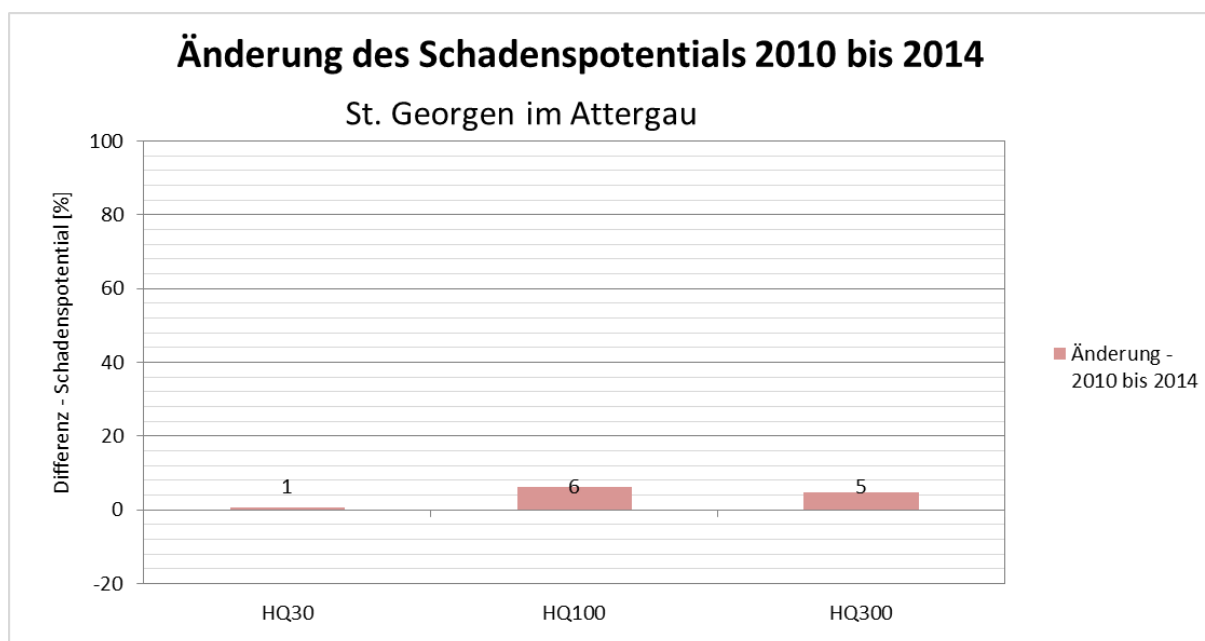


Abbildung 37 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 200 und 2014 in St. Georgen im Attergau

6.1.3 APSFR 4014: Krems – Neuhofen

Das APSFR 4014: Krems – Neuhofen umfasst in gegenständlicher Bearbeitung den Abschnitt an der Krems zwischen Piberbach und Neuhofen. Zusätzlich wurden die Gemeinden Kematen an der Krems und Rohr im Kremstal in die Auswertung hinzugezogen.

In Abbildung 38 ist das Schadenspotenzial im APSFR 4014 dargestellt. Im Vergleich mit den Ergebnissen der Gemeinde Neuhofen an der Krems (Kapitel 6.1.1) wird deutlich, dass der Großteil des Schadenspotenzial im APSFR 4014 in der Gemeinde Neuhofen erzeugt wird. Auch die Zunahme des Schadenspotenzials lässt sich ähnlich begründen wie in Kapitel 6.1.1.

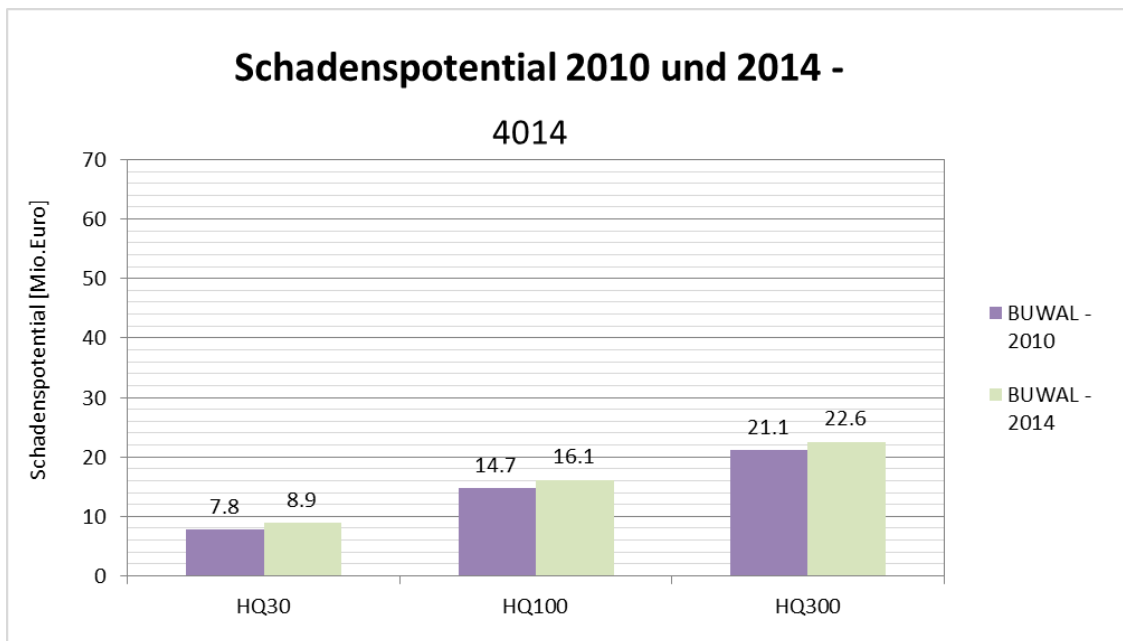


Abbildung 38 Schadenspotenzial in Mio. Euro im APSFR 4014

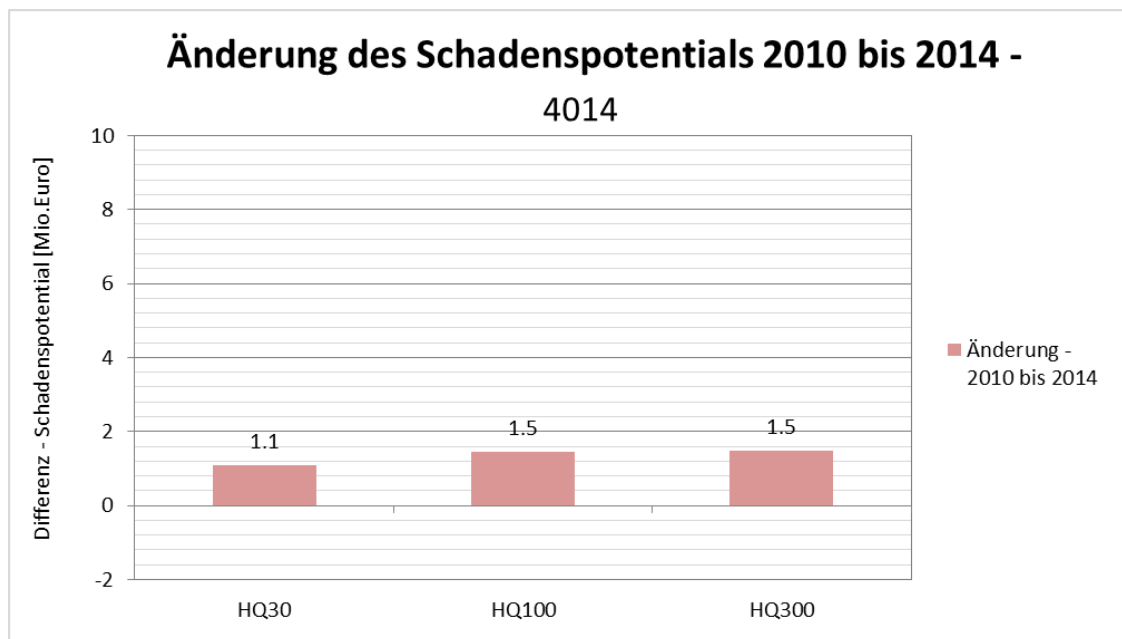


Abbildung 39 Änderung des Schadenspotenzial zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4014

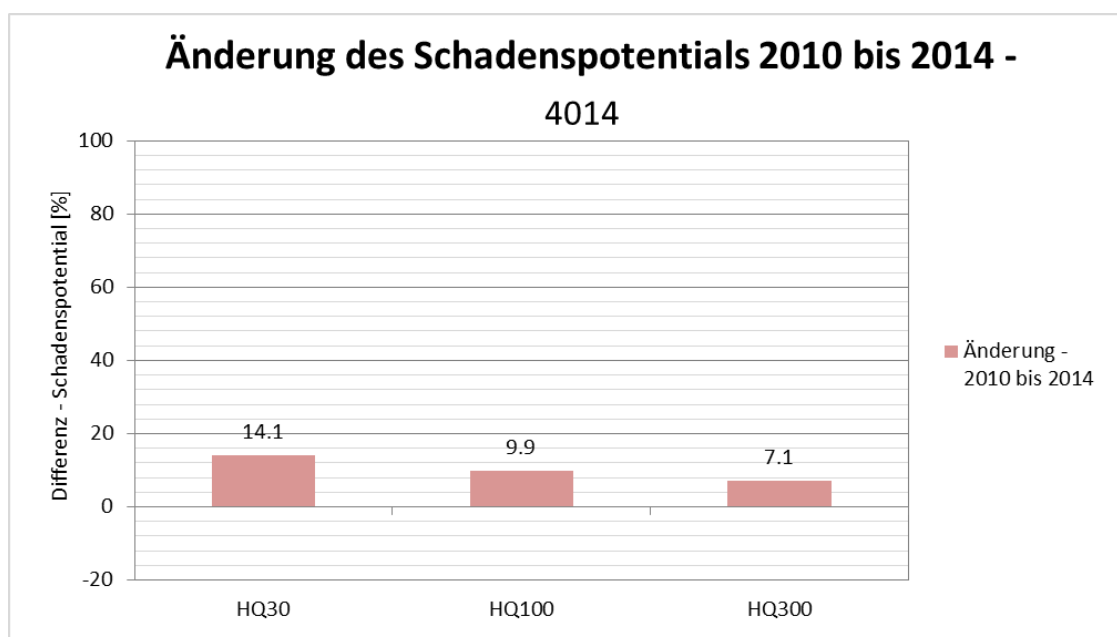


Abbildung 40 Relative Änderung des Schadenspotenzial zwischen 2010 und 2014 im APSFR 4014

6.2 Erfassung umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen

Im nachfolgenden Kapitel wird auf die Auswirkungen von im Zeitraum zwischen 2010 und 2014 fertiggestellten Hochwasserschutzmaßnahmen eingegangen. Schutzbauwerke die während des Analysezeitraums ihre volle Wirksamkeit erreichen, verändern die Hochwassergefahr und

über diese Änderung der Gefährdung auch das Schadenspotenzial. Im gegenständlichen Projekt sind Daten, die eine Ausweisung dieser Änderungen ermöglichen, an der Antiesen und an der Oberach verfügbar. Betroffen davon sind die Gemeinde Ried im Innkreis und Aulolzmünster, bzw. die APSFR 4043 und 4044. Beispielhaft wird im Folgenden die Entwicklung des Schadenspotenzials in Ried im Innkreis dargestellt.

Im Analysezeitraum wurden außerdem Schutzbauwerke an der Ach, an der Krems, an der Vöckla sowie an der Dürren Ager fertiggestellt. An diesen Gewässern reicht die Datenqualität allerdings nicht aus um eine detaillierte Ausweisung des Einflusses umgesetzter Hochwasserschutzmaßnahmen zu ermöglichen.

6.2.1 *Ried im Innkreis*

Ried im Innkreis ist eine Stadtgemeinde im Innviertel mit rund 12.000 Einwohnern. Die Stadt liegt an der Oberach, die insbesondere beim Hochwasserereignis 2002 schwere Schäden im Stadtgebiet verursacht hat. Zwischen 2006 und Anfang 2015 wurden drei Hochwasserrückhaltebecken flussauf von Ried im Innkreis, in den Gemeinden Pattigham, Neuhofen im Innkreis und Hohenzell, errichtet. In Tabelle 13 sind die drei Rückhaltebecken, das Gewässer an dem sie liegen, sowie der Zeitpunkt der Fertigstellung dargestellt.

Tabelle 13 Hochwasserrückhaltebecken oberhalb von Ried im Innkreis

Schutzbauwerk	Fließgewässer	Gemeinden	Fertigstellung
RHB Rettenbrunn	Auleitenbach	Hohenzell, Neuhofen im Innkreis	Ende 2014, Anfang 2015
RHB Hof	Oberach	Pattigham	2006
RHB Wötzling	Breitsach	Hohenzell	2009

Das Gesamtvolumen der drei Rückhaltebecken beträgt rund 1,2 Mio. m³ (Anschober, 2014). Die Gemeinden Ried im Innkreis und Aulolzmünster werden dadurch vor hundertjährigen Hochwasserereignissen geschützt.

Im gegenständlichen Projekt wurde davon ausgegangen, dass die volle Wirksamkeit des Hochwasserschutzes für den Untersuchungszeitpunkt 2014 bereits bestanden hat. Für 2010 wurde angenommen, dass dies noch nicht der Fall war. In Abbildung 41 ist ein exemplarischer Ausschnitt der hundertjährigen Überflutungsfläche, sowie der vom Hochwasser betroffenen Gebäude, in Ried im Innkreis im Jahr 2010 (a) und im Jahr 2014 (b) dargestellt.

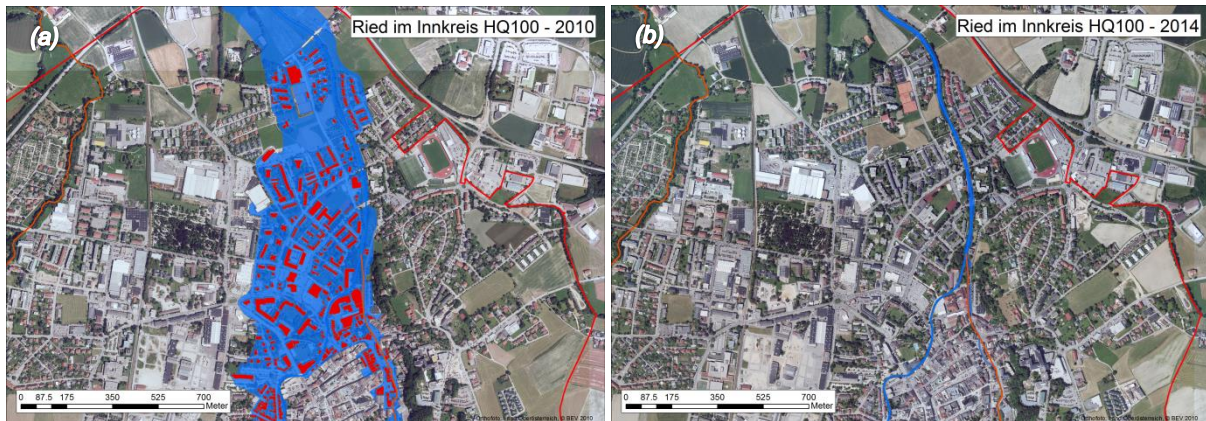


Abbildung 41 Hundertjährige Überflutungsfläche und betroffene Gebäude, Ried i. I., 2010 (a) und 2014 (b) dargestellt sind die Überflutungsfläche HQ100 (blau) und die betroffenen Gebäude (rot)

In Abbildung 42 ist das Schadenspotenzial in Ried im Innkreis 2010 und 2014 dargestellt. Die Errichtung bzw. Fertigstellung der drei Rückhaltebecken oberhalb von Ried zwischen 2010 und 2014 hat eine deutliche Auswirkung auf das Schadenspotenzial, die Hochwassergefahr wurde wesentlich verringert.

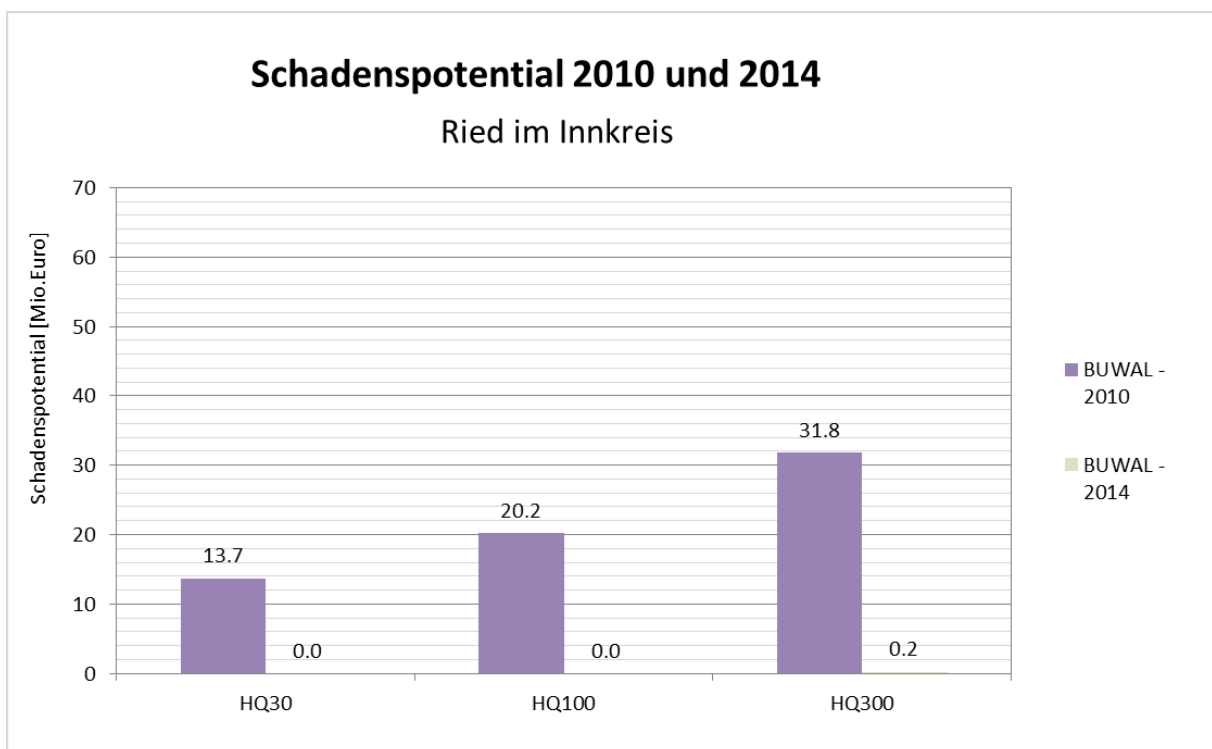


Abbildung 42 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Ried im Innkreis

Die Abbildung 43 und Abbildung 44 zeigen die Veränderung des Schadenspotenzials in Ried im Innkreis im Zeitraum zwischen 2010 und 2014. Die Einwirkung auf die Hochwassergefahr hat eine wesentliche Senkung des Schadenspotenzials nach sich gezogen.

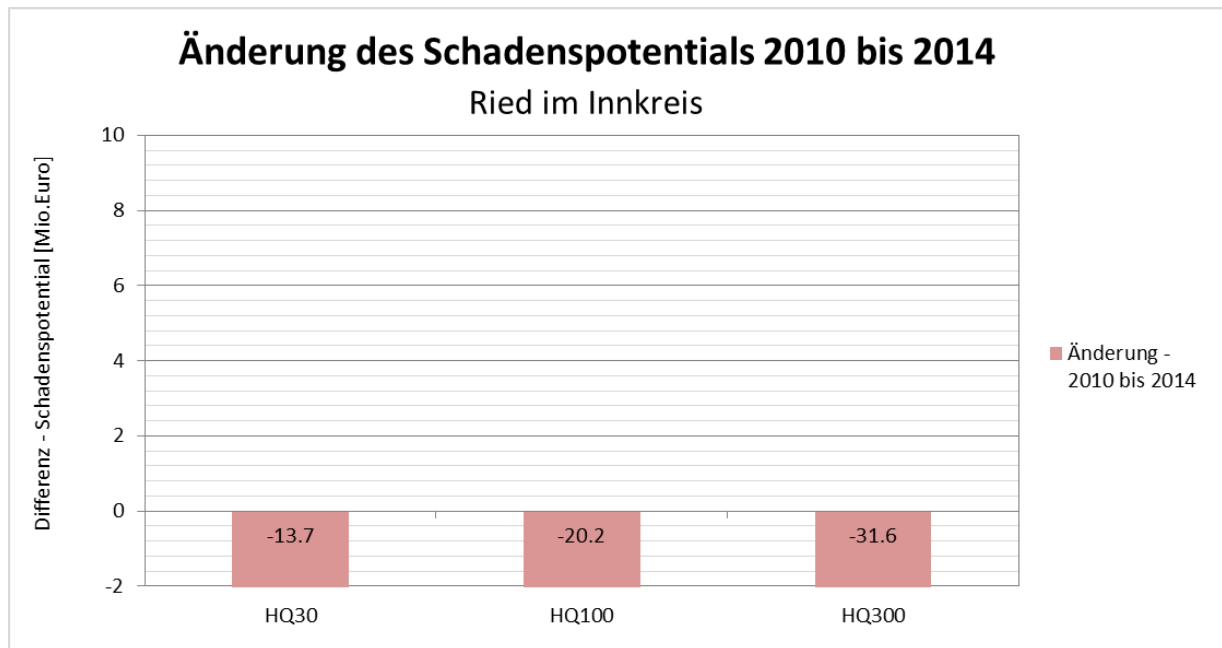


Abbildung 43 Absolute Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Ried im Innkreis

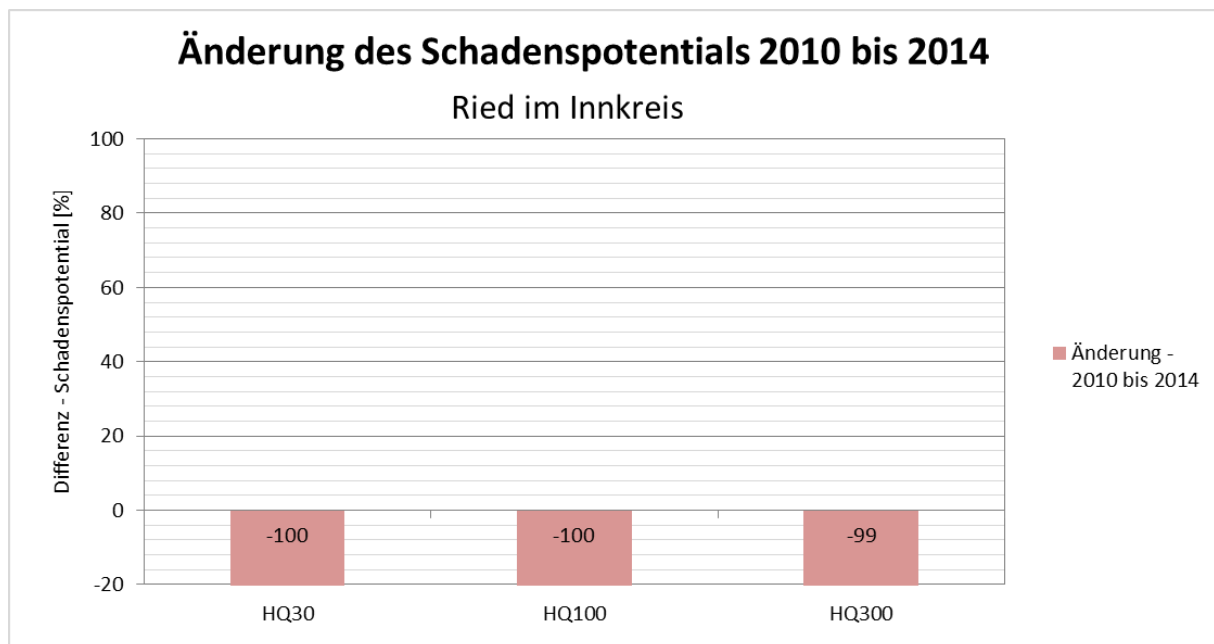


Abbildung 44 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Ried im Innkreis

6.3 Diskussion von Gebieten hoher Schadenspotenzialdynamik

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

Die höchste Dynamik im Schadenspotenzial zwischen 2010 und 2014 findet sich, wie bereits im Kapitel 6.2.1 dargestellt, in Ried im Innkreis bzw. Aurolzmünster, aufgrund der errichteten Schutzbauwerke. Des Weiteren weisen die Gemeinde Munderfing und Mauerkirchen eine hohe Schadenspotenzialdynamik auf. Im Folgenden wird auf diese beiden Gemeinden und die möglichen Ursachen für den hohen Anstieg des Schadenspotenzials eingegangen.

6.3.1 Munderfing

Die Gemeinde Munderfing – Bezirk Braunau – wird von Süd nach Nord vom Schwemmbach durchflossen. In Munderfing sind – mit Stand 01.01.2017 – rund 3000 Personen wohnhaft (Statistik Austria, 2017). Im Norden des Gemeindegebiets befindet sich ein großes Betriebsgebiet mit mehreren Produktionsstätten unterschiedlicher Firmen. Zwischen 2010 und 2014 wurde dort ein neues Produktionsgebäude mit einer Größe von rund 13.000 m², als Zubau an ein bestehendes Gebäude, errichtet. In Abbildung 45 sind die vom hundertjährigen Hochwasser des Schwemmbachs betroffenen Gebäude in besagtem Gewerbegebiet dargestellt. Für 2010 (a) wird das Bestandsgebäude als nicht betroffen ausgewiesen, während für 2014 (b) – nach Errichtung des Zubaus – das gesamte Bauwerk als betroffen klassifiziert wird. Dies führt zu einem Anstieg des Schadenspotenzials von rund 9 Mio. Euro.

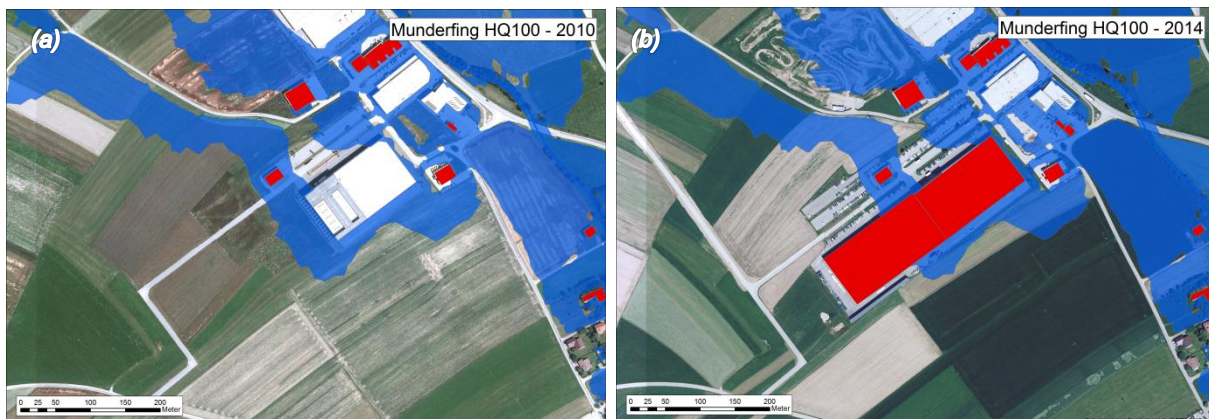


Abbildung 45 Betroffene Gebäude im hundertjährigen Überflutungsgebiet des Schwemmbachs, 2010 (a) und 2014 (b), dargestellt sind die Überflutungsfläche HQ100 (blau) und die betroffenen Gebäude (rot)

In Abbildung 46 und Abbildung 47 wird deutlich, dass dieser Anstieg des Schadenspotenzials von 9 Mio. Euro einen wesentlichen Anteil an der gesamten Entwicklung des Schadenspotenzials der Gemeinde Munderfing hat.

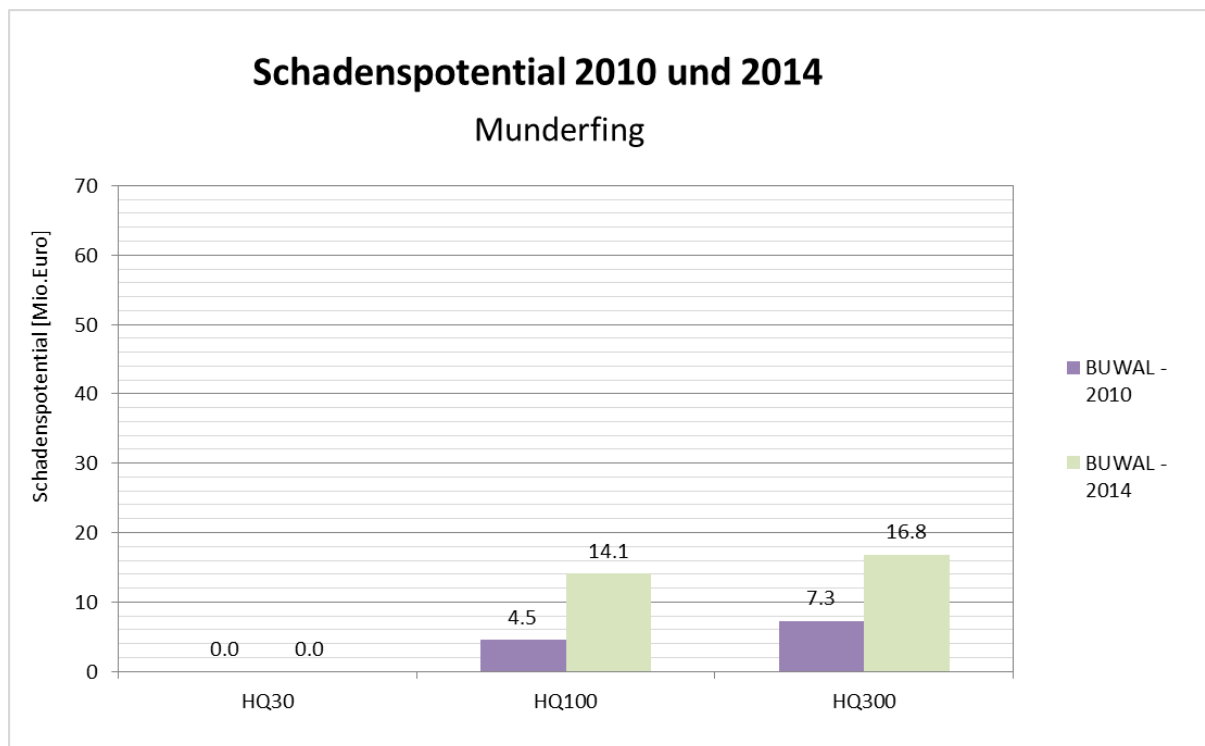


Abbildung 46 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Munderfing

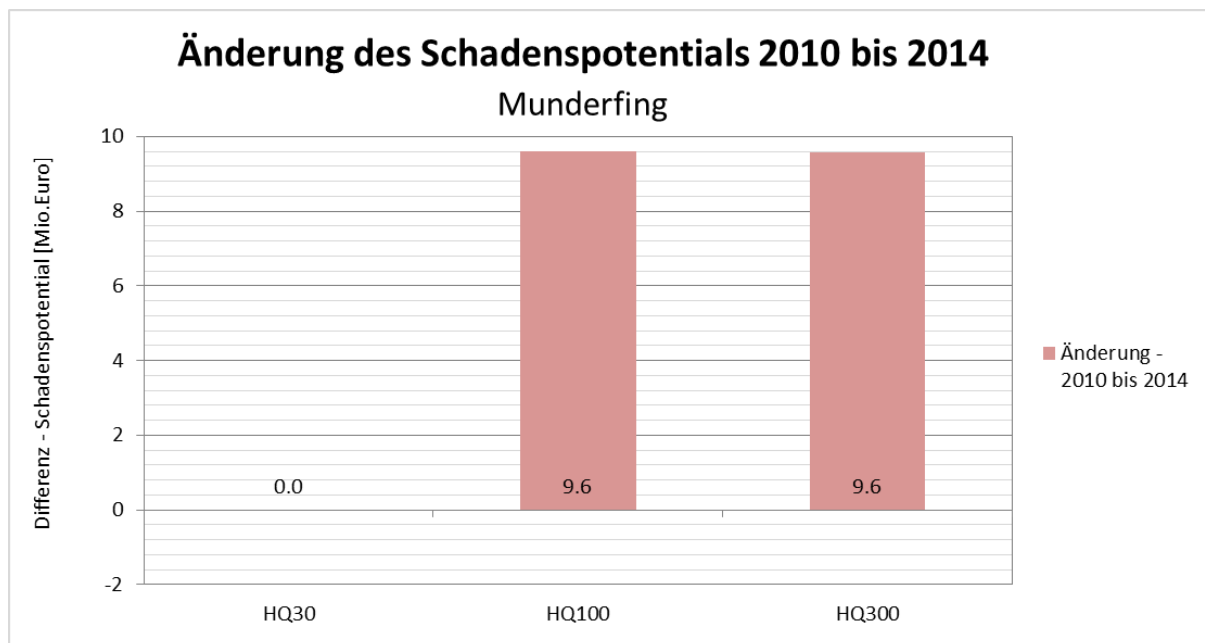


Abbildung 47 Absolute Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Munderfing

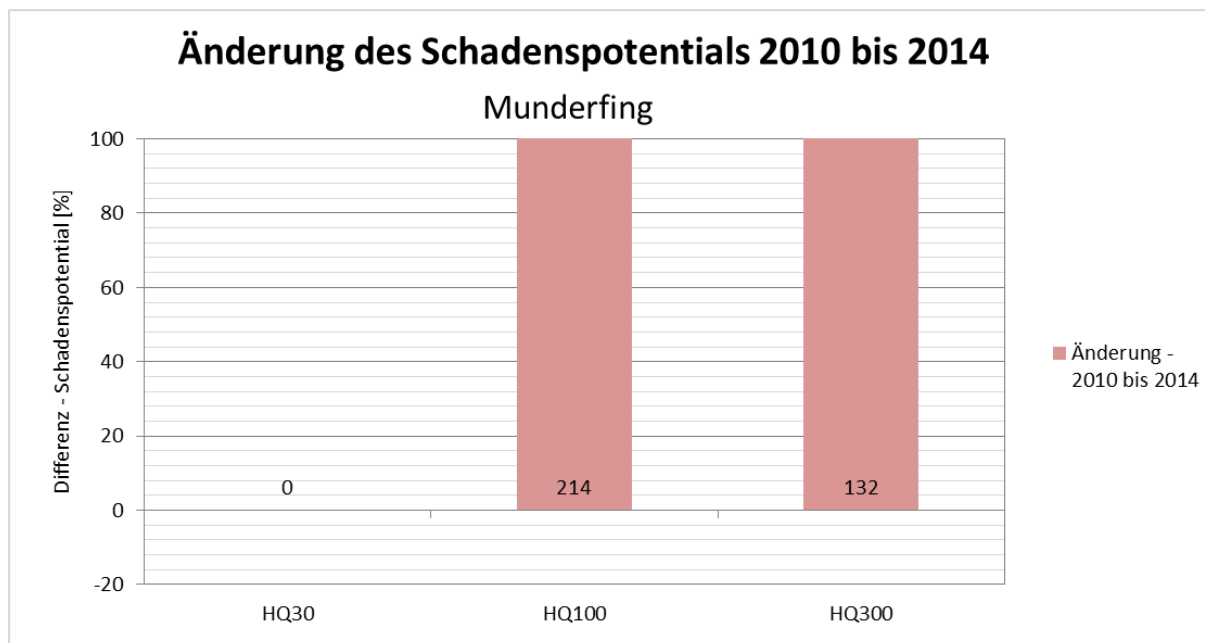


Abbildung 48 Relative Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Munderfing

6.3.2 Mauerkirchen

Ähnlich wie die Gemeinde Munderfing weist auch die Marktgemeinde Mauerkirchen einen außergewöhnlich hohen relativen Anstieg des Schadenspotenzials auf. Auch hier befindet sich ein Betriebsgebiet im Norden der Gemeinde, welches zwischen 2010 und 2014 erweitert

wurde. Dieses neu errichtete Gebäude befindet sich in der dreihundertjährigen Überflutungsfläche des Mauerkirchner Brunnbachs. Insgesamt entsteht dadurch ein Schadenspotenzial von rund 3,5 Mio. Euro.

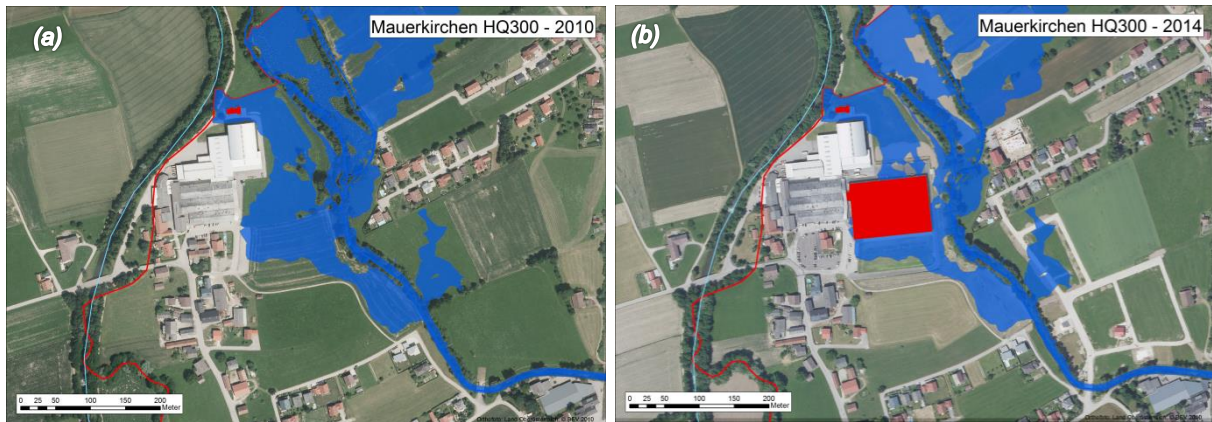


Abbildung 49 Betroffene Gebäude im hundertjährigen Überflutungsgebiet des Mauerkirchner Brunnbachs, 2010 (a) und 2014 (b), dargestellt sind die Überflutungsfläche HQ300 (blau) und die betroffenen Gebäude (rot)

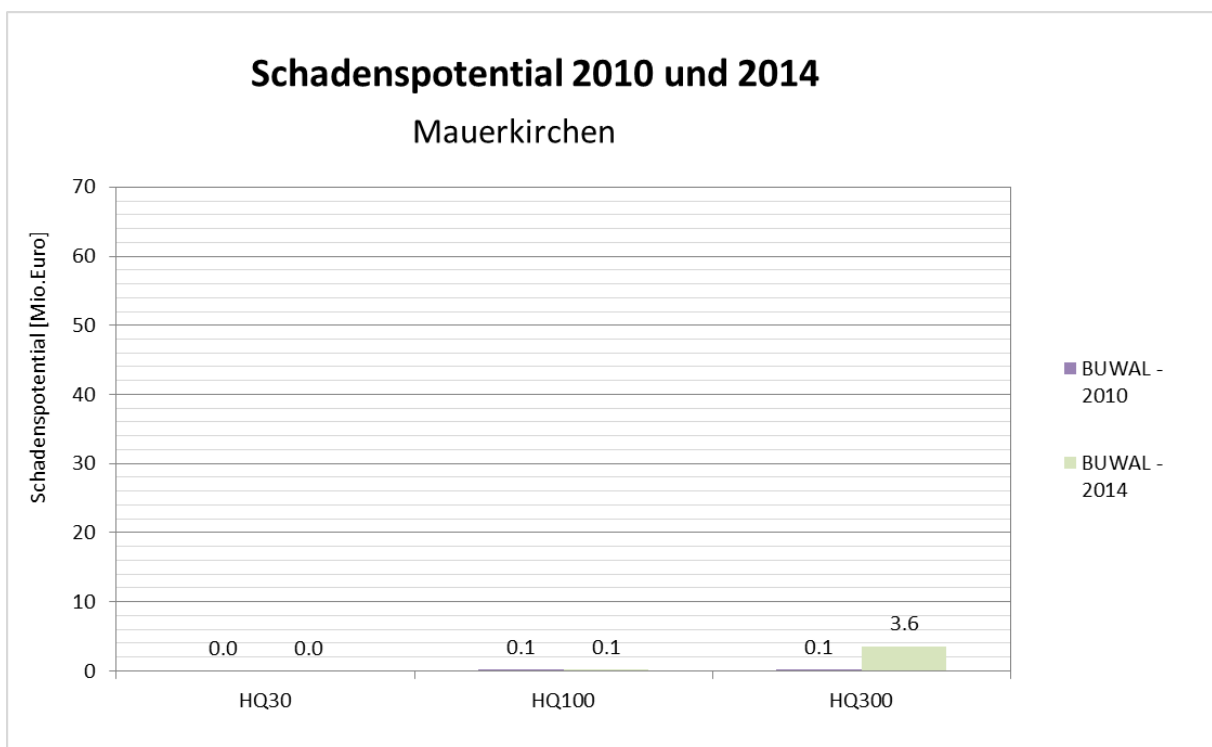


Abbildung 50 Schadenspotenzial in Mio. Euro in Mauerkirchen

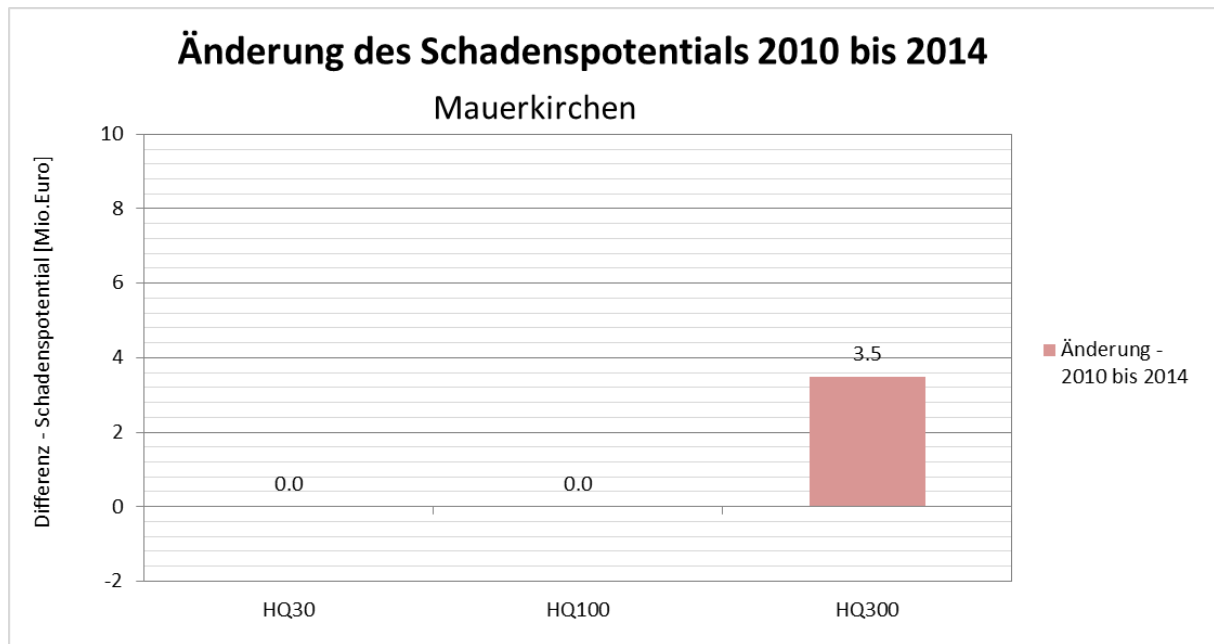


Abbildung 51 Absolute Änderung des Schadenspotenzials zwischen 2010 und 2014 in Mauerkirchen

Die in Kapitel 6.3.1 und 6.3.2 vorgestellten Gemeinden stellen Sonderfälle dar, in denen durch die Errichtung einzelner, relativ großer, neuer Gebäude in Überflutungsflächen ein verhältnismäßig hoher potentieller Schaden erzeugt wird. Es handelt sich in den ausgewählten Beispielen außerdem um Gebäude mit der Nutzung als Betriebsgebiet, denen – nach BUWAL – ein hoher Einheitsschaden zugewiesen wird.

Die Präsentation und Darstellung solcher Sonderfälle soll helfen, auch solche Entwicklungen des Schadenspotenzials aus den ermittelten Ergebnissen zu erkennen und gegebenenfalls näher zu betrachten.

7 AP5 – Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung

In AP 5 wird die zukünftige Bebauungsentwicklung in Abhängigkeit der Bevölkerungsentwicklung abgeschätzt. Die Ergebnisse dieses Arbeitspaketes dienen als Grundlage für die Entwicklungsprognose des Schadenspotenzials in AP 6.

7.1 Datengrundlage

Für die Ermittlung der Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung werden der Flächenwidmungsplan, die digitale Katastralmappe (DKM), Bevölkerungsdaten der Statistik Austria, Überflutungsflächen von 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwasserereignissen und der Gebäudedatensatz aus AP 3 herangezogen.

Der **Gebäudedatensatz aus AP 3** stellt die Grundlage für die Entwicklungsanalyse dar. Durch die Kombination des Gebäudedatensatzes mit der **DKM** können Nutzflächeninformationen für bebaute und unbebaute Grundstücke bereitgestellt werden. Der **Flächenwidmungsplan** enthält wertvolle Informationen über die Grundstücksnutzung im Überflutungsgebiet. Zusammen informieren die verknüpften Datengrundlagen über das Entwicklungspotenzial der örtlichen Bebauung.

In vorangegangenen Projekten wurden Verfügbarkeit und Deckungsgrad raumplanerischer und statistischer Informationen getestet. Neben der DKM und dem Flächenwidmungsplan können auch **Ortsentwicklungspläne** und **Bebauungspläne** geplante zukünftige Raumentwicklungskonzepte auf Gemeindeebene widerspiegeln. Diese werden jedoch nicht herangezogen, da die dezentrale Verwaltung dieser Pläne die flächendeckende Datenbeschaffung erschwert und mit dem Nutzen der extrahierbaren Information nicht im Verhältnis steht (Apperl et al., 2016). Tabelle 14 zeigt eine zusammenfassende Bewertung der Daten.

Tabelle 14: Eigenschaften raumplanerischer und statistischer Datensätze zur Bewertung derer Nutzen und Verwendung bei großflächigen, automatisierten Untersuchungen (Apperl et al., 2016)

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 unbebauter Baulandwidmung	Ja/kostenlos Nicht immer digital	Nein /Gemeinden	teilweise
Bevölkerungstrends	Prognostizierte Bevölkerungsentwicklung 2002 - 2030	Kostenpflichtig	Statistik Austria/ÖROK	flächendeckend

7.2 Methodik

7.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Für die Ermittlung der Bevölkerungsentwicklung werden gemeindebezogene Bevölkerungsdaten der Statistik Austria verwendet. Basierend auf den Daten der Jahre 2002 bis 2014 wird der Bevölkerungsstand bis 2030 durch lineare Trendextrapolation berechnet. Diese Methode wurde jener aus dem Projekt Riskadapt (Seher & Löschner, 2015) nachempfunden, bei welcher die prognostizierte Bevölkerung im Jahre e (Bev_e)

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

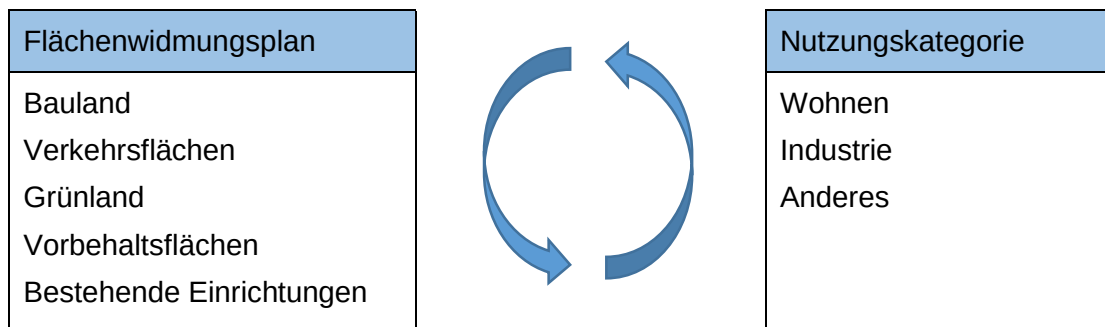
in Abhängigkeit der Bevölkerung im Jahre a (Bev_a) und der jährlichen Änderungsrate der Bevölkerung (n) ermittelt wird. Hierbei handelt es sich um eine vereinfachte Abschätzung, bei welcher der Trend der Jahre 2002-2014 in die Zukunft projiziert wird, jedoch keine umfassende Prognose (z.B. Migration oder Geburtenraten werden mit miteinbezogen) durchgeführt wird. Die gemeindebasierten Ergebnisse werden mit der bezirksbasierten Bevölkerungsprognose der österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) auf ihre Plausibilität geprüft. Dafür werden die Ergebnisse der gemeindebasierten Trendextrapolation auf Bezirksebene aggregiert, die relative Veränderung errechnet und mit den ÖROK Daten verglichen.

7.2.2 Bebauungsentwicklung

Die Ermittlung der Bebauungsentwicklung kann in Baulandanalyse, Ermittlung des bebauten und unbebauten Baulandes sowie Prognose der potentiellen Baulandentwicklung gegliedert werden.

In der **Baulandanalyse** wird das Bauland aus dem Flächenwidmungsplan extrahiert und mit dem Gebäudedatensatz aus AP 3 verschnitten. Auch die Widmungen werden aus dem Flächenwidmungsplan extrahiert und in Nutzungskategorien zusammengefasst. Jedem Grundstück der DKM und exponiertem Gebäude der betroffenen Gemeinde wird eine Nutzungskategorie zugewiesen. Dies ist notwendig, um in einem späteren Schritt geeignete nutzungsbezogene Schadensfunktionen anwenden zu können, weil die Nutzung in weiterer Folge maßgeblich die Höhe des Schadenspotenzials im Untersuchungsgebiet beeinflusst. In Tabelle 15 ist die Kategorisierung der Flächenwidmung zu Nutzungskategorien nach Apperl et al., Modul 2, 2016 (modifiziert) angeführt.

Tabelle 15: Kategorisierung der Flächenwidmung zu Nutzungskategorien nach Apperl et al., Modul 2, 2016 (modifiziert)



Bei der Bearbeitung der Grundstücke im Bauland ist zu beachten, dass Verkehrsflächen im Flächenwidmungsplan nicht explizit ausgewiesen sind und im Nachhinein entfernt werden müssen. Dafür werden sie über die DKM Nutzkategorien erfasst, als Maske definiert und aus den Grundstücken der DKM entfernt. Teilweise sind Gebäudegrundflächen in den Grundstücken der DKM als eigene Grundstücke innerhalb der Grundstücke, auf denen die Gebäude errichtet sind, ausgewiesen. Da sie in weiterer Folge die Bestimmung des unbebauten Baulandes verfälschen, sind sie in der Auswertung nicht erwünscht und werden im umgebenden Grundstück aufgelöst. Zum Schluss werden Grundstücksartefakte kleiner 5 m² entfernt. Das Ergebnis ist ein bereinigter Datensatz von Grundstücken im Bauland.

Für die **Ermittlung des bebauten und unbebauten Baulandes** wird das Bauland mit den Polygonschwerpunkten der Gebäude überlagert. Grundstücke, die Gebäudeschwerpunkte enthalten, werden als bebautes Bauland und alle übrigen Grundstücke als unbebautes Bauland ausgewiesen. Die Erfassung des unbebauten Baulandes erfolgt in Anlehnung an die Vorgangsweisen nach Banko & Weiß (2016) und Nachtnebel & Apperl (2013). Das unbebaute Bauland dient in weiterer Folge als Indikator für eine mögliche zukünftige Bebauung. Es werden nur unbebaute Grundstücke mit einer Fläche von mindestens 150 m² berücksichtigt. In Abbildung 52 ist der resultierende Datensatz mit gewidmeten, bebauten Baulandgrundstücken (in Abbildung 52 orange) sowie als Bauland gewidmeten, aber noch unbebauten Grundstücken (in Abbildung 52 grün) dargestellt.

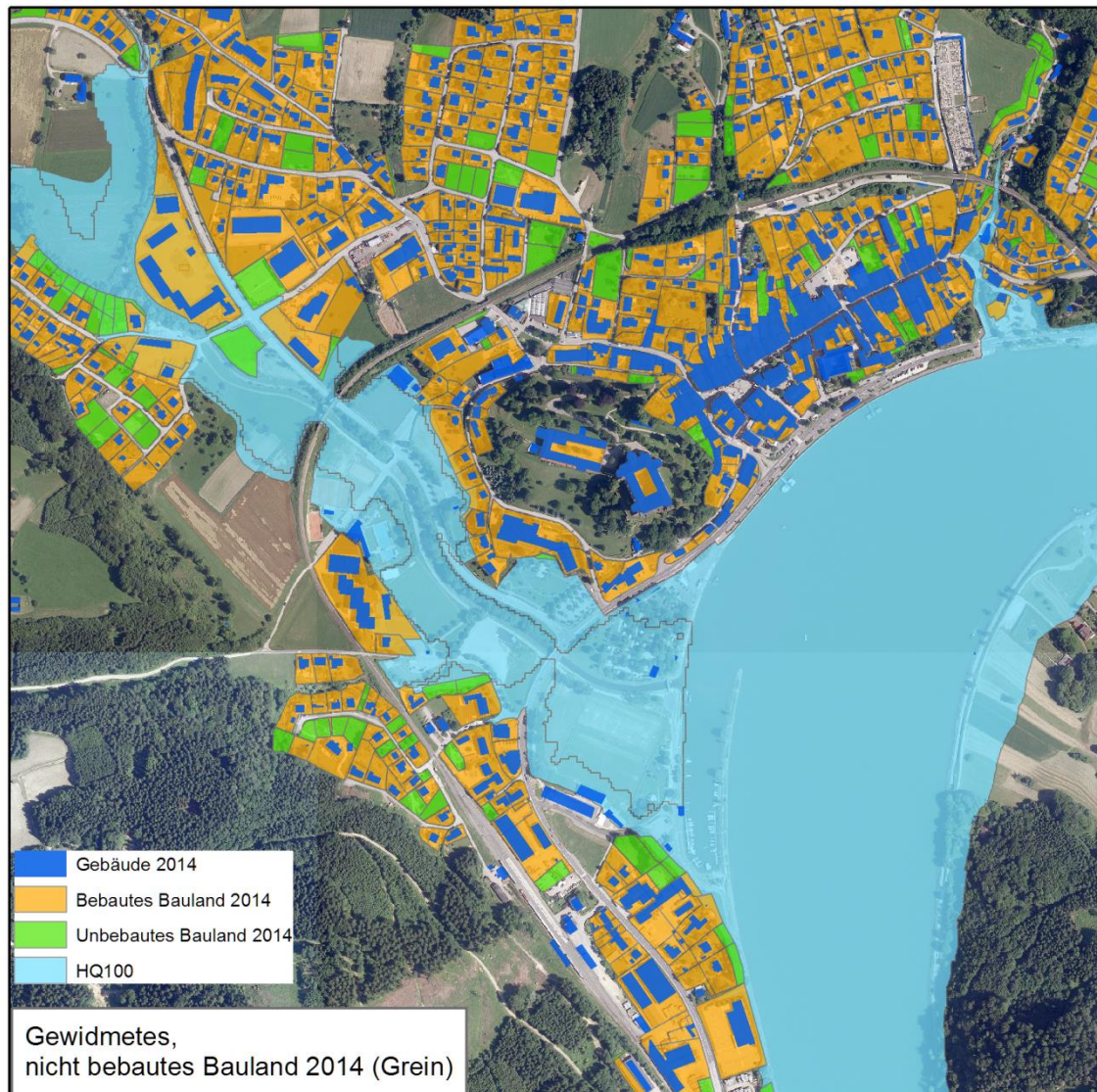


Abbildung 52: Darstellung des gewidmeten, nicht bebauten und bebauten Baulands in Grein (2014)

Bei der **Prognose der potentiellen Baulandentwicklung** wird anhand der abgeschätzten Bevölkerungsentwicklung auf Gemeindeebene, dem verfügbaren Bauland sowie der Bebauungsstruktur der zukünftige Zuwachs des bebauten Baulandes prognostiziert. Die Indikatoren dieser Berechnung sind:

- *Zukünftig zu erwartende Bevölkerungsentwicklung*
Die Ermittlung der Bevölkerungsentwicklung ist in 7.2.1 Bevölkerungsentwicklung beschrieben.
- *Unbebautes Bauland im Überflutungsgebiet*
Die Feststellung des unbebauten Baulandes wird im Unterpunkt zur Ermittlung des bebauten und unbebauten Baulandes in 7.2.2 Bebauungsentwicklung erläutert.

- *Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet am gesamten unbebauten Bauland*
Die Ermittlung erfolgt 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 und der Fläche des bebauten Baulandes (m²) berechnet.
- *Bebautes Bauland pro EW*
Dieser Indikator wird durch den Quotienten aus bebaute Bauland einer Gemeinde und der Einwohnerzahl errechnet.

Die zukünftig zu erwartende Baulandbeanspruchung der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung bis 2030 wird basierend auf der Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung berechnet.

Zu erwartende Baulandbeanspruchung [m²] =

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

Die potentielle zukünftige Verbauung des gewidmeten, unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet (zukünftig verbautes Bauland) wird in Abhängigkeit vom vorhandenen unbebauten Bauland im Jahr 2014, der zu erwartenden Baulandbeanspruchung und dem Anteil des Baulandes im Überflutungsgebiet berechnet.

Pot zukünftig verbautes Bauland im HQ [m²] =

*Anteil des Baulandes im HQ 2014 [%] **

*zu erwartende rel. Baulandbeanspruchung [%] **

Unbebautes Bauland 2014 [m²]

Dies erlaubt eine fundierte Aussage über die zurzeit gewidmeten, nicht bebauten Baulandflächen, welche unter Annahme der Bevölkerungsprognose bis 2030 potentiell verbaut sein werden. Anhand der proportionalen Entwicklung der Bebauungsentwicklung im Überflutungsgebiet zu der Bebauungsentwicklung außerhalb des Überflutungsgebietes kann unter Berücksichtigung der Entwicklung eine auf Tatsachen gestützte Abschätzung der Bebauungsentwicklung im Überflutungsgebiet bis 2030 gemacht werden.

7.3 Ergebnisse

7.3.1 Bevölkerungsentwicklung

Die Abbildung 53 zeigt die trendextrapolierte Bevölkerungsentwicklung bis ins Jahr 2030. Abgebildet ist die Bevölkerungsentwicklung für alle Gemeinden in Oberösterreich. Für rote Gemeindeflächen wird eine negative Bevölkerungsentwicklung erwartet, für grüne Gemeindeflächen eine positive Bevölkerungsentwicklung.

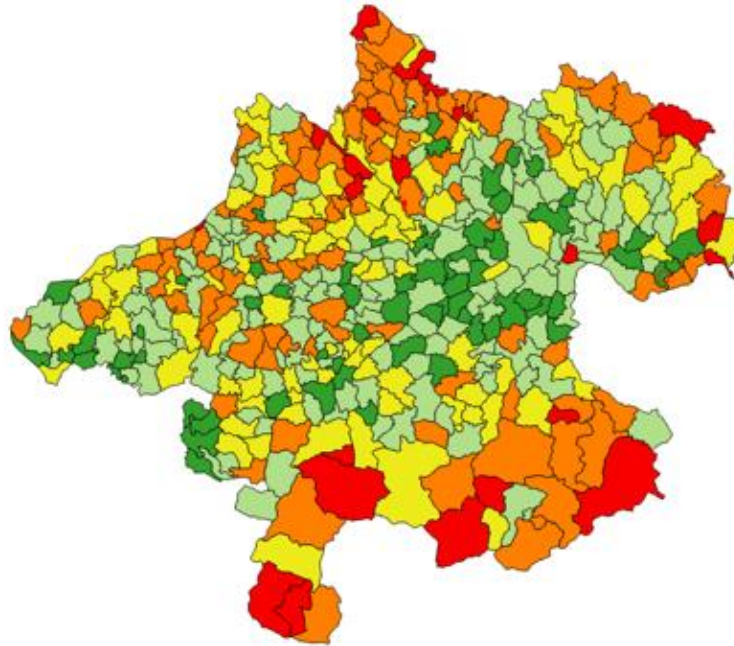


Abbildung 53: Trendextrapolierte Bevölkerungsentwicklung bis 2030 (rot: <-10%, orange: -10 - -2%; gelb: -2 – 2%, hellgrün: 2 – 10%; dunkelgrün: >10%)

7.3.2 Bebauungsentwicklung

Für die Ermittlung der Bebauungsentwicklung und Auswertung nach Widmungskategorien wurde der Gebäudedatensatz aus AP 3 mit dem Flächenwidmungsplan und der DKM verschnitten. Es wurde der Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bestimmt, welcher als Indikator für eine mögliche zukünftige Bebauung herangezogen wird. Die statistische Auswertung erfolgte auf Gemeindeebene. Die Ergebnisse dieses Arbeitspakets sind eine wichtige Grundlage für die Entwicklungsprognose in AP 6.

In Abbildung 54 und Abbildung 55 ist der prozentuelle Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland für jede Gemeinde dargestellt. Ist der prozentuelle Anteil sehr hoch, liegt ein großer Teil des noch unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet. Je kleiner der prozentuelle Anteil hingegen ist, desto kleiner ist der Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet. Zum Beispiel liegt in Nußbach der Siedlungsbereich außerhalb des Überflutungsgebietes, weshalb der prozentuelle Anteil gleich Null ist.

Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet

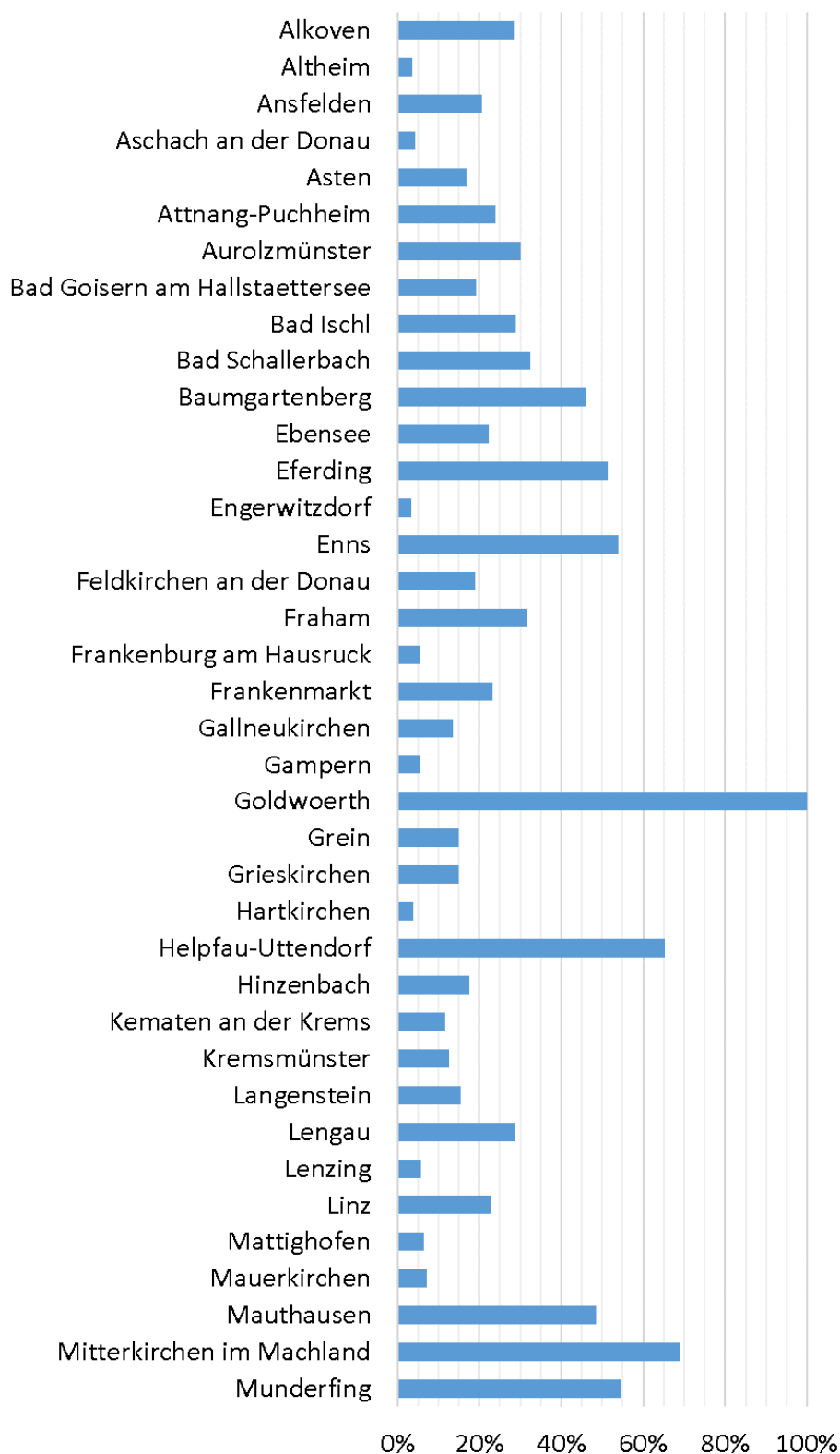


Abbildung 54: Prozentueller Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet (HQ300) zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland je Gemeinde (Teil 1).

Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet

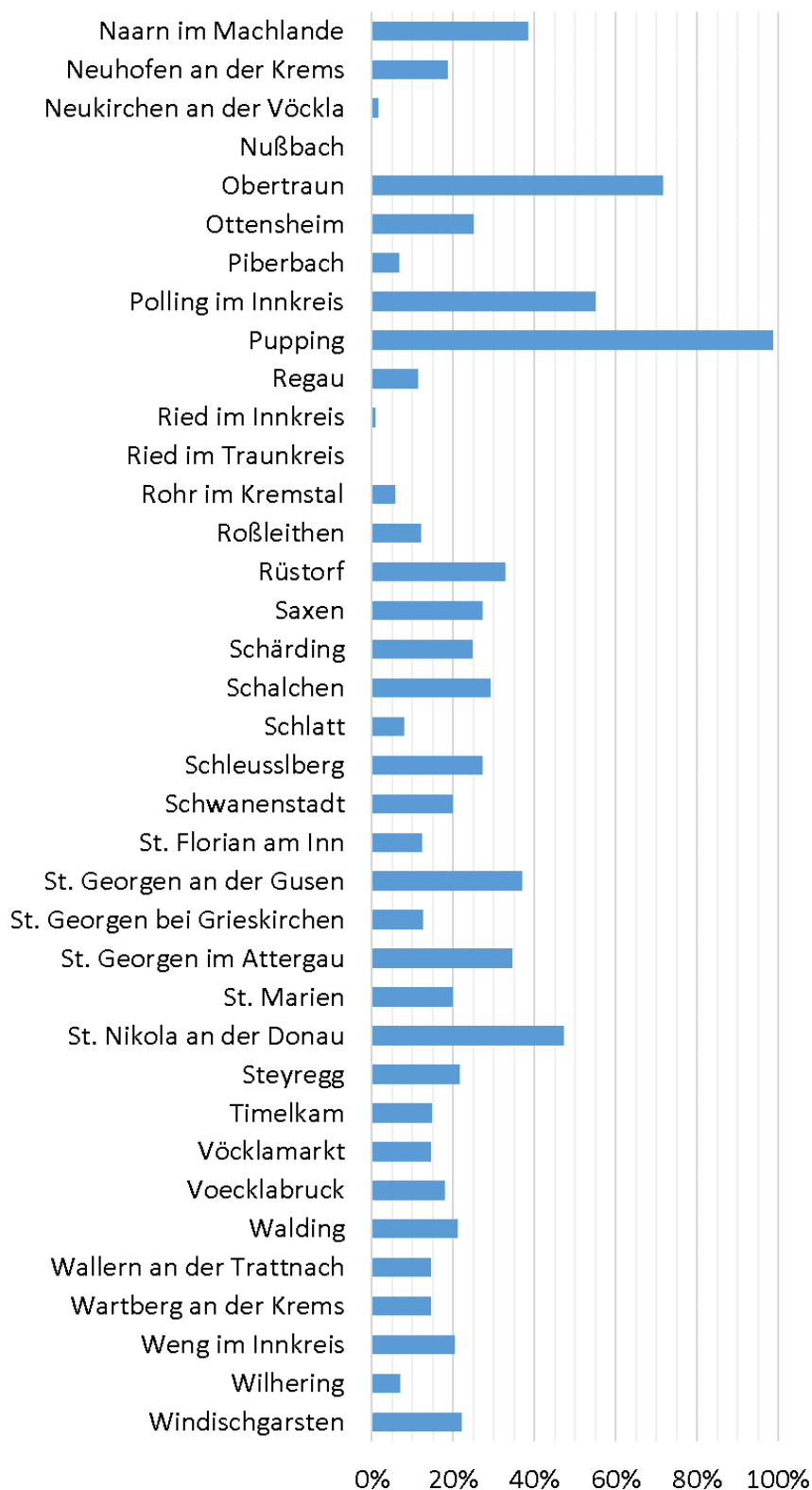


Abbildung 55: Prozentueller Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet (HQ300) zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland je Gemeinde (Teil 2).

Bei 39 der 75 untersuchten Gemeinden (52 %) liegt der prozentuelle Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland je Gemeinde zwischen 0 und 20 %. In die Klasse zwischen 20 und 40 % entfallen weitere 24 Gemeinden (32 %). Somit liegt bei 84 % der Gemeinden der prozentuelle Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland je Gemeinde zwischen 0 und 40 %. Die Häufigkeitsverteilung der prozentuellen Anteile ist in Abbildung 56 dargestellt.

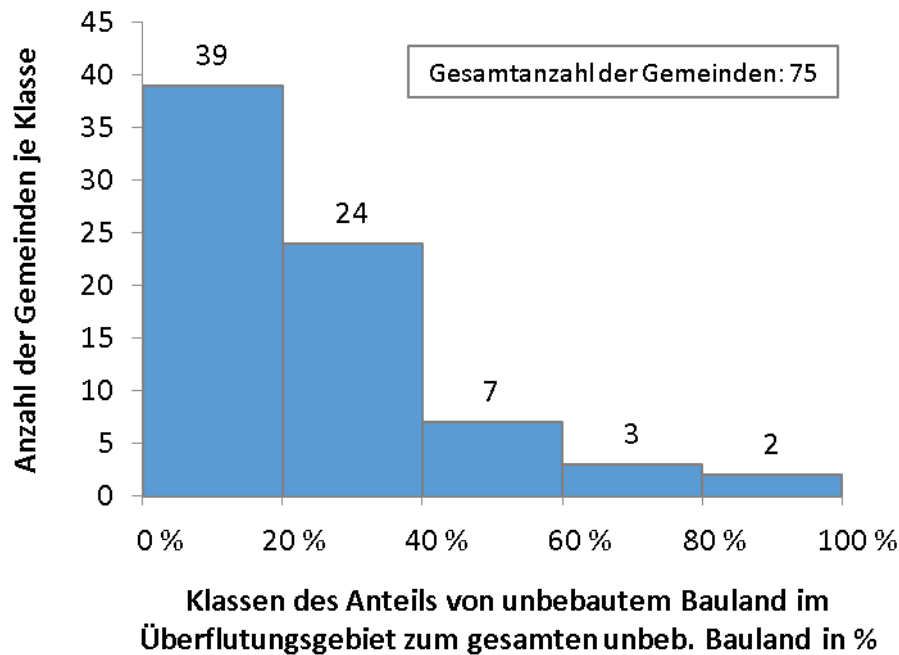


Abbildung 56: Darstellung der Häufigkeitsverteilung des prozentuellen Anteils des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet zum insgesamt verfügbaren unbebauten Bauland der Gemeinden.

Die Abbildung 57 und Abbildung 58 zeigen die zu erwartende Bebauung im Überflutungsgebiet bis 2030. Aufgrund einer rückläufigen Bevölkerungsentwicklung ist in einigen untersuchten Gemeinden nicht mit einer Zunahme der Bebauung zu rechnen (z.B. Altheim, Ebensee oder Schärding). In der Gemeinde Ried im Traunkreis wird trotz positiver Bevölkerungsentwicklung keine Bebauung im Überflutungsgebiet erwartet, da im Überflutungsgebiet kein unbebautes Bauland vorhanden ist.

Die anschließende Tabelle 16 zeigt eine detaillierte Synthese aus Baulandanalyse und Bevölkerungsentwicklung, auf dessen Grundlage die Entwicklungen der zukünftigen Baulandverfügbarkeit abgeschätzt werden kann. In den Spalten der „Baulandanalyse“ sind für jede Gemeinde die Summe des unbebauten Baulandes (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 aufgelistet.

Zu erwartende Bebauung im Überflutungsgebiet

aufgrund der Bevölkerungsprognose und Anteil des
unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet

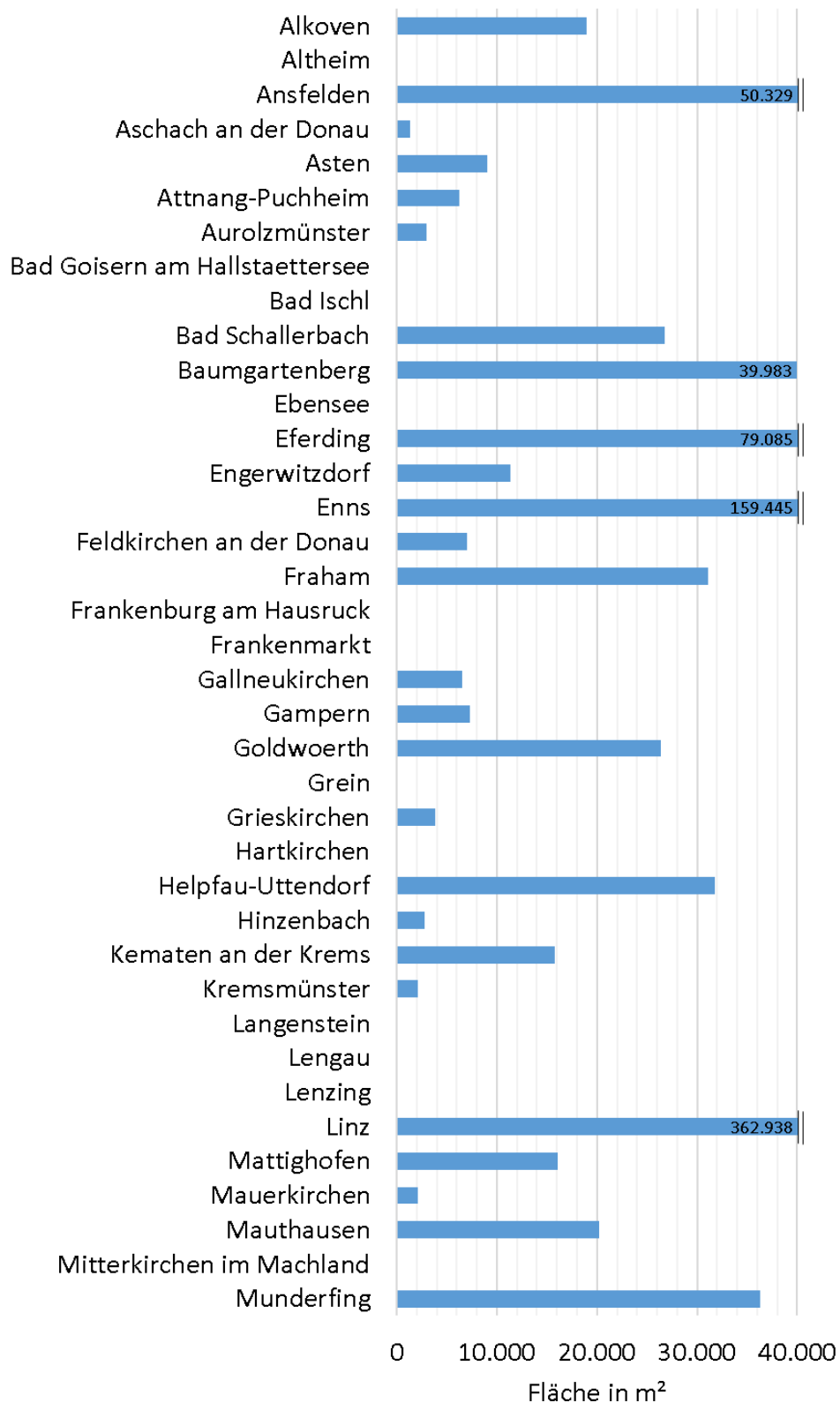


Abbildung 57: Zu erwartende Bebauung im Überflutungsgebiet bis 2030 (basierend auf Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung, Teil 1).

Zu erwartende Bebauung im Überflutungsgebiet

aufgrund der Bevölkerungsprognose und Anteil des
unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet

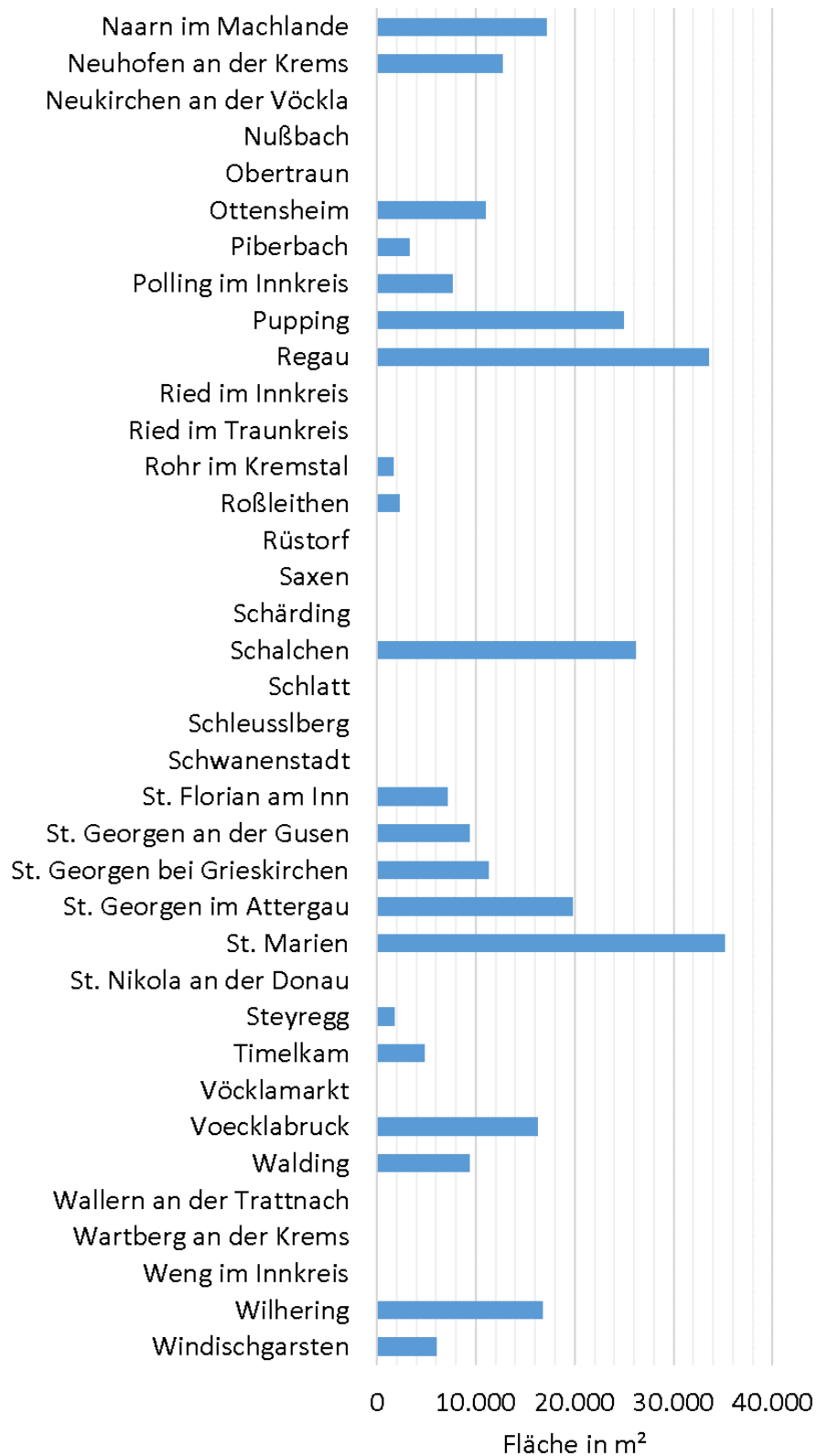


Abbildung 58: Zu erwartende Bebauung im Überflutungsgebiet bis 2030 (basierend auf Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung, Teil 2).

Tabelle 16: Synthese aus Baulandanalyse und Bevölkerungsentwicklung zur Erstellung der Prognose der potentiellen Bebaulandentwicklung.

GEMEINDE	BAULANDANALYSE			BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG			BAULANDENTWICKLUNG	
	Unbebautes Bauland gesamt in [m²]	Unbebautes Bauland im HQ in [m²]	Bauland im HQ/Bauland gesamt Gemeinde	Bevölkerungsentwicklung [Personen]	Bevölkerungsentwicklung - Prognose bis 2030 [%]	Zu erwartende Baulandbeanspruchung aufgrund der prognostizierten EW-Entwicklung bis 2030 in [m²]	Anteil am unbebauten Bauland welches aufgrund der Bevölkerungsentwicklung verbaut wird [%]	Unbebautes Bauland im HQ welches voraussichtlich bebaut wird und im HQ-Gebiet liegt [m²]
Alkoven	460979	131182	28%	211	4%	66771	14%	19001
Altheim	648044	23229	4%	-95	-2%	0	0%	0
Anselden	1121771	231330	21%	962	6%	244057	22%	50329
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
Ebensee	756332	169533	22%	-755	-10%	0	0%	0
Eferding	224486	115347	51%	697	15%	153912	69%	79085
Engerwitzdorf	628262	20738	3%	1356	15%	343545	55%	11340
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
Frankenburg am Hausruck	735270	40064	5%	-419	-9%	0	0%	0
Frankenmarkt	395382	91808	23%	0	0%	0	0%	0
Gallneukirchen	363927	49290	14%	251	4%	48505	13%	6570
Gampern	604178	33420	6%	281	10%	132397	22%	7324
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
Kematen an der Krems	289454	33950	12%	458	17%	134917	47%	15825
Kremsmünster	934934	117612	13%	65	1%	16904	2%	2127
Langenstein	249706	38844	16%	-293	-14%	0	0%	0
Lengau	606196	174470	29%	-44	-1%	0	0%	0
Lenzing	402615	22950	6%	0	0%	0	0%	0
Linz	4008289	916927	23%	12324	6%	1586560	40%	362938
Mattighofen	714480	46713	7%	847	14%	246299	34%	16103
Mauerkirchen	308818	21904	7%	94	4%	30135	10%	2137
Mauthausen	379078	183699	48%	167	3%	41657	11%	20187
Mitterkirchen im Machland	143455	99080	69%	-122	-8%	0	0%	0
Munderfing	523958	286401	55%	140	5%	66475	13%	36336
Naarn im Machlande	289076	111413	39%	186	5%	44620	15%	17197
Neuhofen an der Krems	585405	109157	19%	229	4%	68470	12%	12767
Neukirchen an der Vöckla	547931	8335	2%	-49	-2%	0	0%	0
Nußbach	358579	0	0%	0	0%	0	0%	0
Obertraun	74921	53787	72%	-64	-10%	0	0%	0
Ottensheim	195437	48802	25%	242	5%	44132	23%	11020
Piberbach	155693	10436	7%	212	11%	49909	32%	3345
Polling im Innkreis	136601	75395	55%	29	3%	13936	10%	7692
Pucking	117207	115742	99%	88	4%	25314	22%	24998
Regau	1051157	119286	11%	1030	14%	296144	28%	33607
Ried im Traunkreis	512555	0	0%	331	12%	77803	15%	0
Rohr im Kremstal	263009	15394	6%	113	9%	28488	11%	1667
Roßleithen	241288	29483	12%	56	3%	18848	8%	2303
Rüstorf	310418	102410	33%	0	0%	0	0%	0
Saxen	92282	25157	27%	-66	-4%	0	0%	0
Schärding	244117	60393	25%	-304	-7%	0	0%	0
Schalchen	791642	231289	29%	228	6%	89606	11%	26180
Schlatt	341309	27354	8%	0	0%	0	0%	0
Schleusslberg	165735	45203	27%	-18	-1%	0	0%	0
Schwanenstadt	412694	82501	20%	0	0%	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. Georgen im Attergau	481982	166549	35%	169	4%	57272	12%	19790
St. Marien	492592	98451	20%	626	13%	176019	36%	35179
St. Nikola an der Donau	57424	27187	47%	-174	-33%	0	0%	0
Steyregg	373542	80733	22%	29	1%	8228	2%	1778
Timelkam	504173	75213	15%	119	2%	32787	7%	4891
Vöcklamarkt	634379	92699	15%	-47	-1%	0	0%	0
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
Wartberg an der Krems	280220	40969	15%	-116	-4%	0	0%	0
Weng im Innkreis	187060	38030	20%	-40	-3%	0	0%	0
Wilhering	436641	30307	7%	822	12%	242225	55%	16813
Windischgarsten	211385	46968	22%	98	4%	27394	13%	6087

Entwicklung überlagert mit veränderter Überflutungsfläche

Aurolzmünster	516263	155260	30%	29	1%	9768	2%	2938
Ried im Innkreis	1282631	11394	1%	-114	-1%	0	0%	0

Entwicklung ohne Berücksichtigung der veränderten Überflutungsfläche (Entwicklung in der Überflutungsfläche von 2010)

Aurolzmünster	516263	223236	43%	29	1%	10157	2%	4392
Ried im Innkreis	1282631	93008	7%	-114	-1%	0	0%	0

8 AP6 – Entwicklungsprognose

In der Entwicklungsprognose wird die voraussichtliche zukünftige Entwicklung des Schadenspotenzials je Gemeinde ermittelt. Für die Abschätzung können unter anderem folgende Informationen herangezogen werden:

- Einheitsschäden und Pauschalschäden für Keller – AP 1
- Wirksamkeit des § 47 Abs. 5 Oö. BauTG 2013 – AP 2
- Gebäudedatensatz – AP3
- Ergebnisse aus der Entwicklungsanalyse – AP 4
- Abschätzung der zukünftigen Bebauungs- und Bevölkerungsentwicklung – AP 5

Des Weiteren wird eine risikobasierte Bewertung der Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagementplans aufgrund des derzeitigen und der potenziell zukünftigen Entwicklung des Schadenspotenzials bis 2030 durchgeführt.

8.1 Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials

8.1.1 Methodik

Das zukünftige Schadenspotenzial im Jahr 2030 wird nach derselben Methodik wie bei der Ermittlung des Schadenspotenzials in AP 4 berechnet, jedoch mit dem Unterschied, dass statt dem bebauten Bauland der Anteil am unbebauten Bauland, dessen Verbauung aufgrund der Bevölkerungsentwicklung zu erwarten ist (siehe AP 5), herangezogen wird. Dieser wird mit den Schadensfunktionen multipliziert (siehe AP 4) und die Veränderung des Schadenspotenzials für 2030 abgeschätzt.

Bei der Ermittlung werden zwei Szenarien unterschieden:

- Zunahme des Schadenspotenzials, die aufgrund der durchschnittlichen Bebauungsdichte sowie Bevölkerungsentwicklung durch weitere Bebauung im Überflutungsgebiet eines 300-jährlichen Hochwasserereignisses zu erwarten ist.
- Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet eines 300-jährlichen Hochwasserereignisses.

Die unbebaute Baulandfläche im Überflutungsgebiet sowie die Bevölkerungsentwicklung sind entscheidende Eingangsgrößen bei der Abschätzung des zukünftigen Schadenspotenzials. Werden sie wie in Szenario 1 bei der Ermittlung berücksichtigt, verändert sich der Zusatzschaden proportional dazu. Werden diese wie in Szenario 2 bei der Abschätzung nicht berücksichtigt, ist der Zusatzschaden maximal.

8.1.2 Ergebnisse

Die Abbildung 60, Abbildung 61 und Abbildung 64 zeigen die errechnete Zunahme des Schadenspotenzials, welche aufgrund der durchschnittlichen Bebauungsdichte sowie Bevölkerungsentwicklung durch weitere Bebauung im Überflutungsgebiet eines 300-jährlichen Hochwasserereignisses zu erwarten ist. Die Auswertung erfolgt unter der Annahme, dass die zusätzliche Bebauung in der Überflutungsfläche geringer ist, wenn genügend unbebautes Bauland außerhalb der Überflutungsfläche vorhanden ist oder eine rückläufige Bevölkerungsentwicklung vorliegt, wodurch sich das zu erwartende zusätzliche Schadenspotenzial vermindert. Unter diesen Voraussetzungen haben 47 von 75 untersuchten Gemeinden eine Zunahme des Schadenspotenzials zu erwarten. Die Häufigkeitsverteilung des zusätzlichen Schadens (Szenario 1) ist in Abbildung 59 dargestellt.

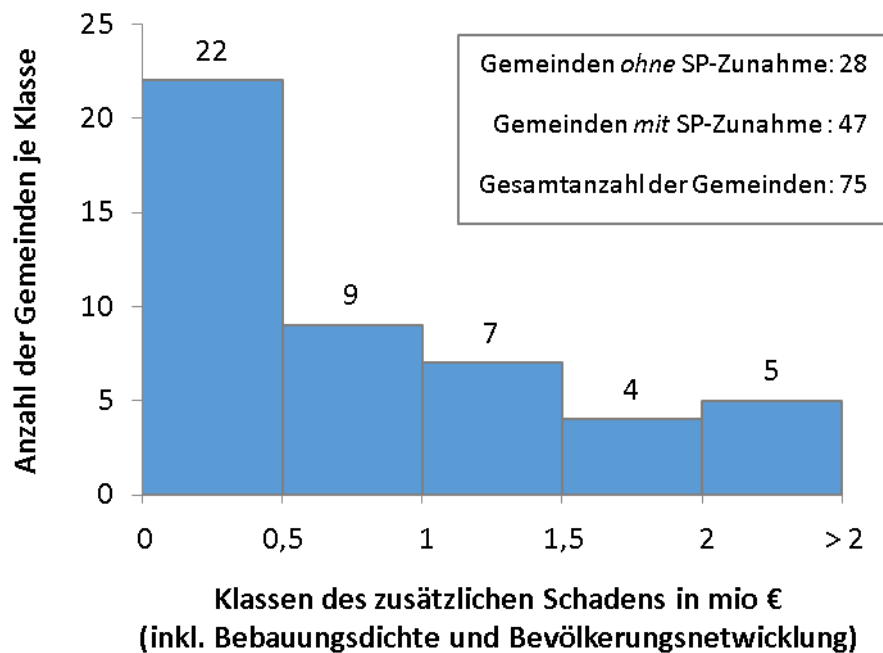


Abbildung 59: Darstellung der Häufigkeitsverteilung des zusätzlichen Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300.

Die potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet eines HQ 300 ist in Abbildung 62, Abbildung 63 und Abbildung 65 dargestellt.

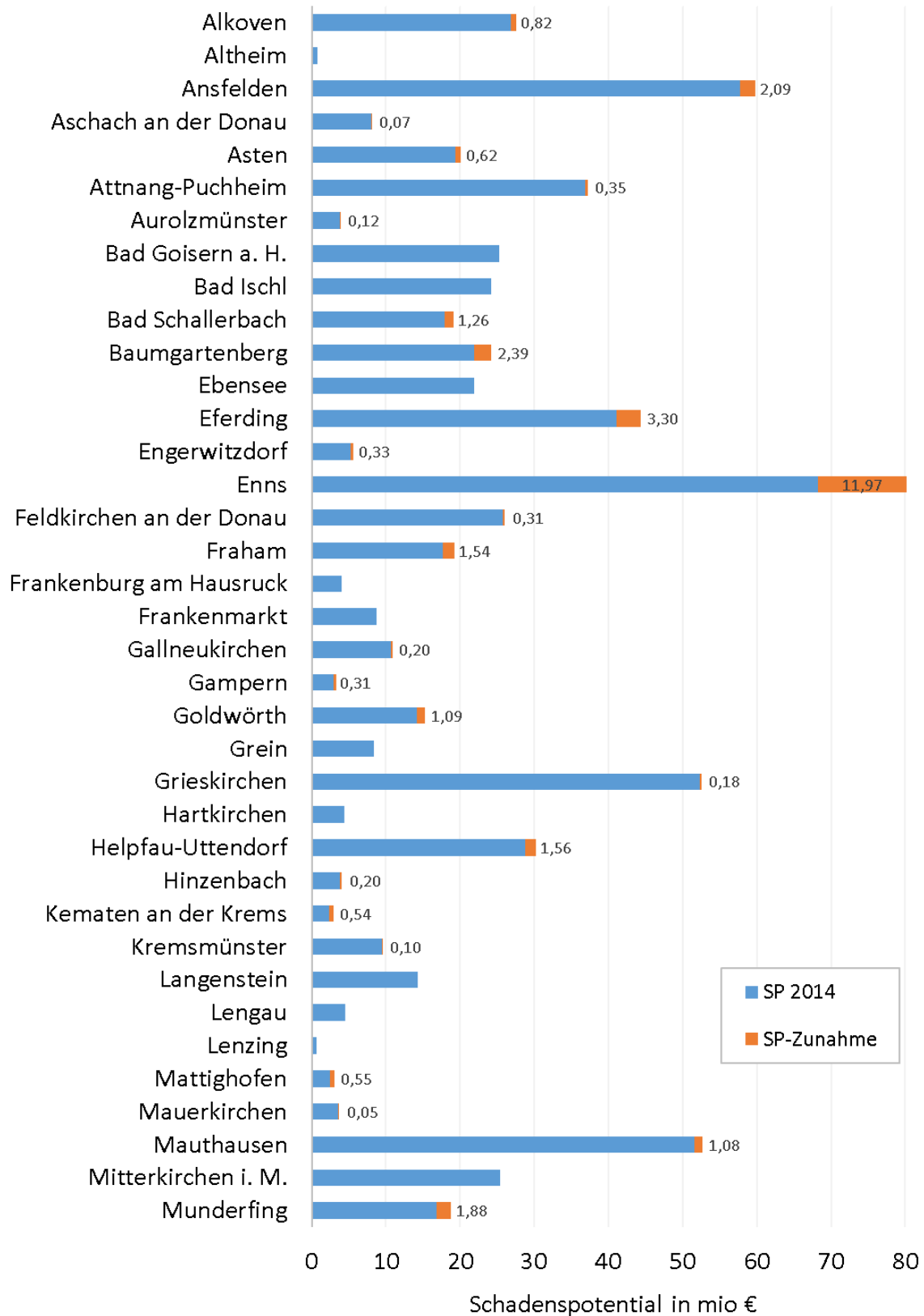


Abbildung 60: Zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 1).

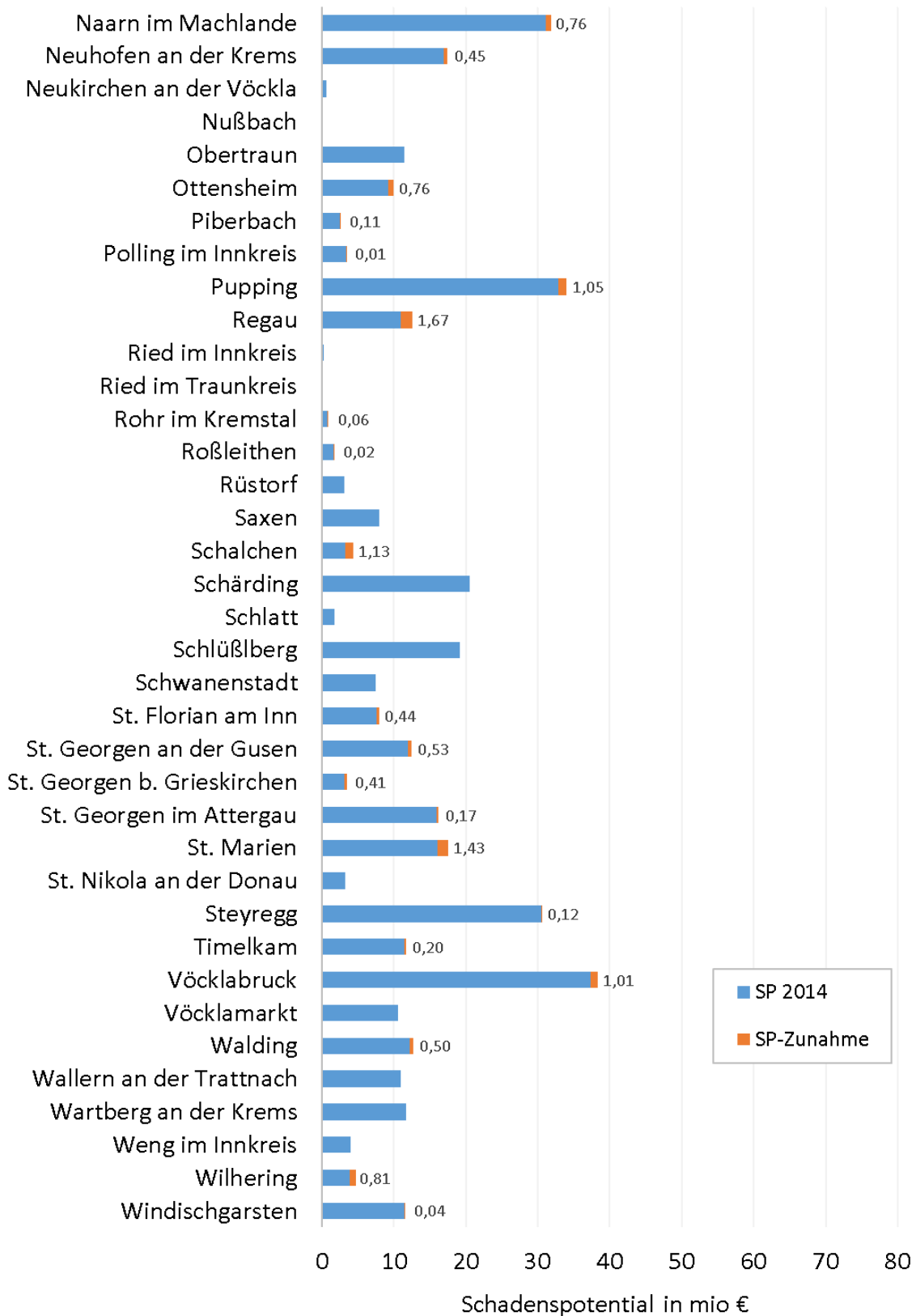


Abbildung 61: Zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 2).

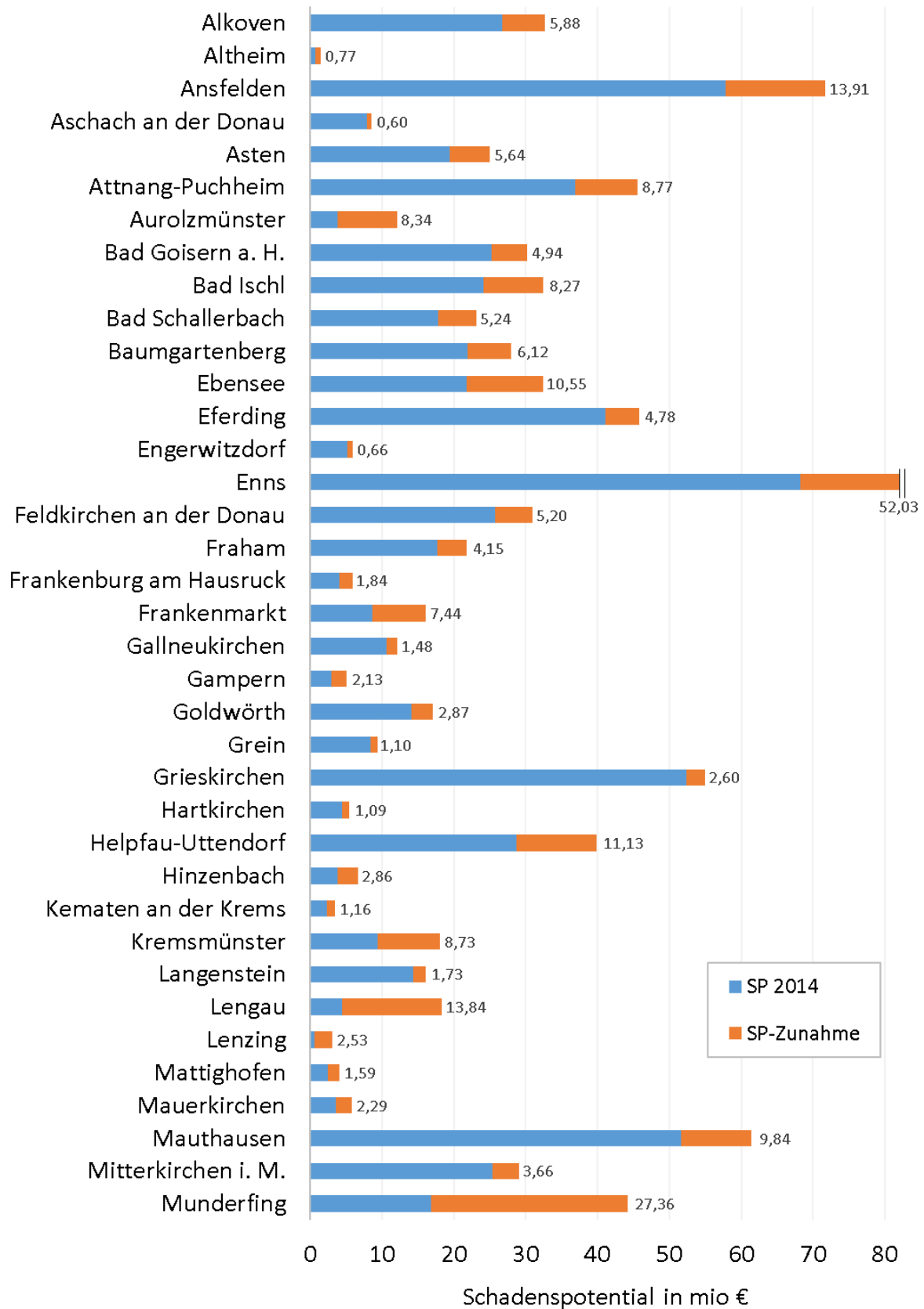


Abbildung 62: Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 1).

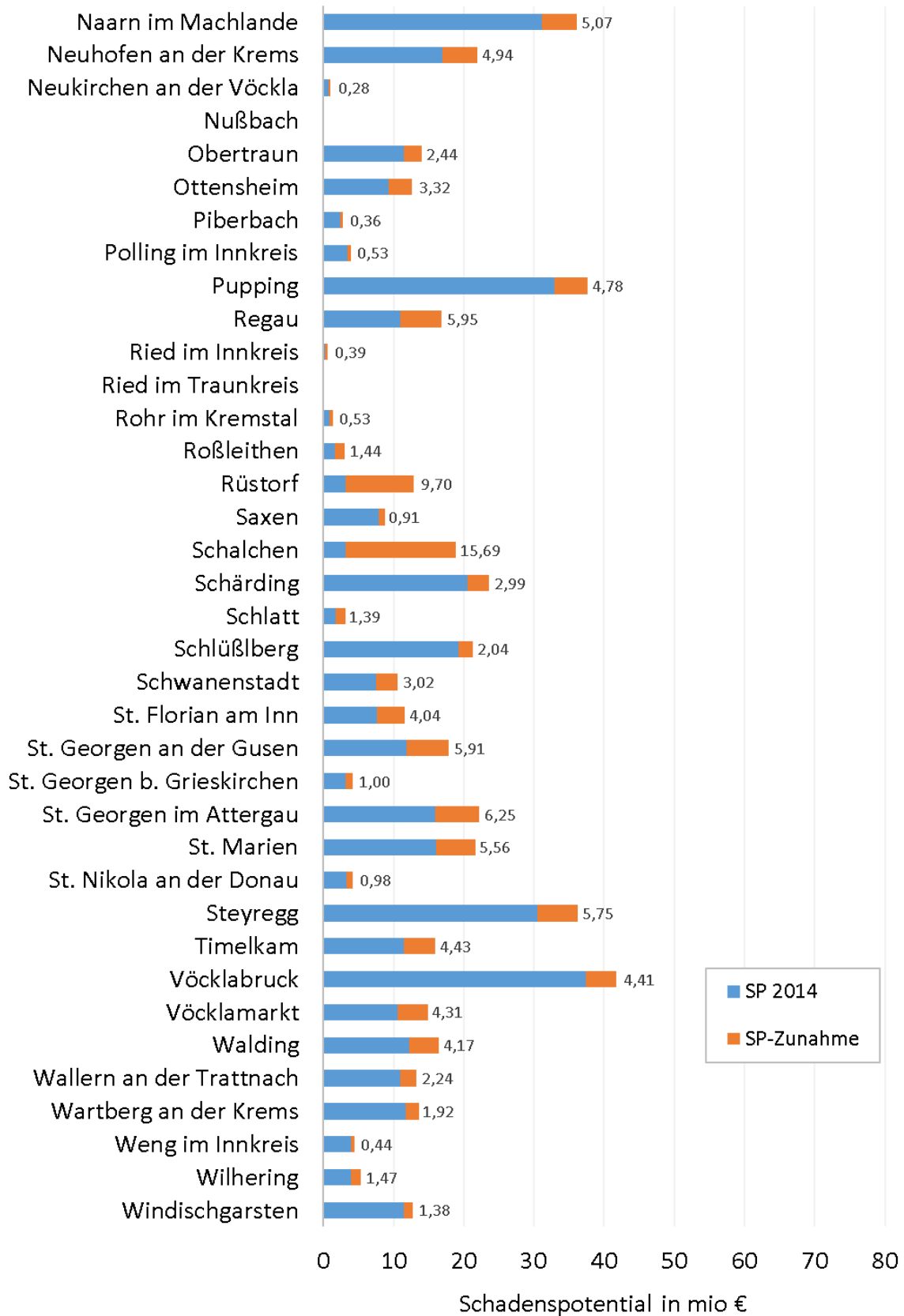


Abbildung 63: Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 (Teil 2).

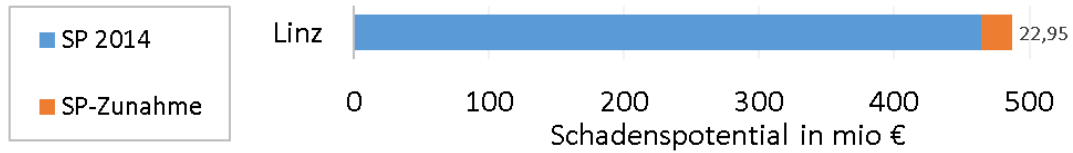


Abbildung 64: Zu erwartende Zunahme des Schadenspotenzials unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung und dem Anteil des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 in Linz.

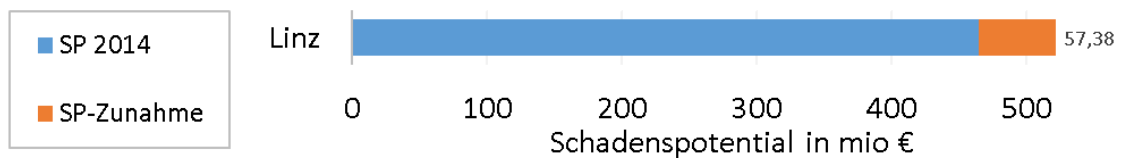


Abbildung 65: Potentielle Zunahme des Schadenspotenzials bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet bei HQ 300 in Linz.

In Abbildung 66 bis Abbildung 68 ist die ermittelte Zunahme des Schadenspotenzials, welche aufgrund der durchschnittlichen Bebauungsdichte sowie Bevölkerungsentwicklung durch weitere Bebauung im Überflutungsgebiet eines 300-jährlichen Hochwasserereignisses zu erwarten ist, kartografisch dargestellt.

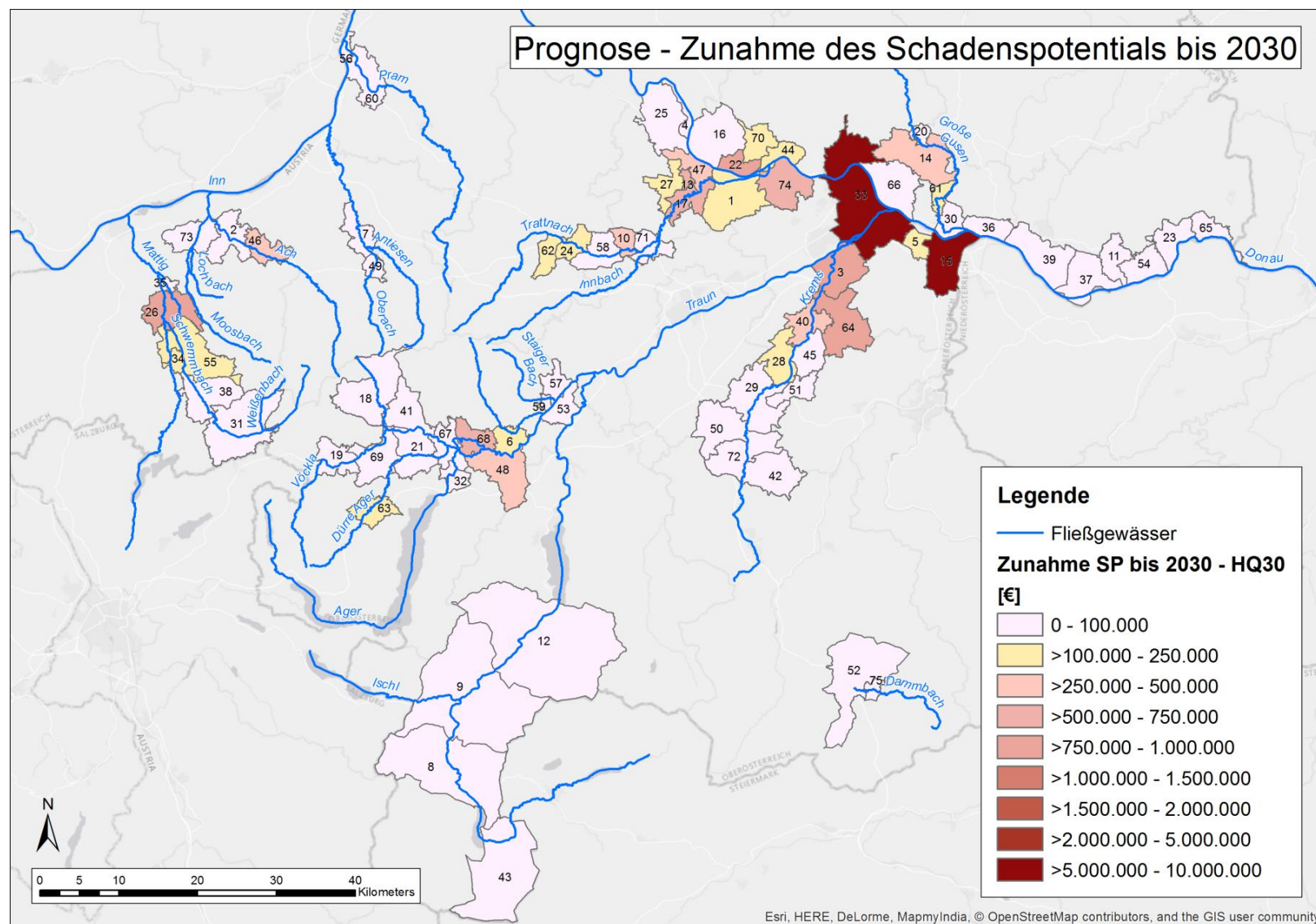


Abbildung 66 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotenzials bis 2030 innerhalb der HQ30-Überflutungsfläche

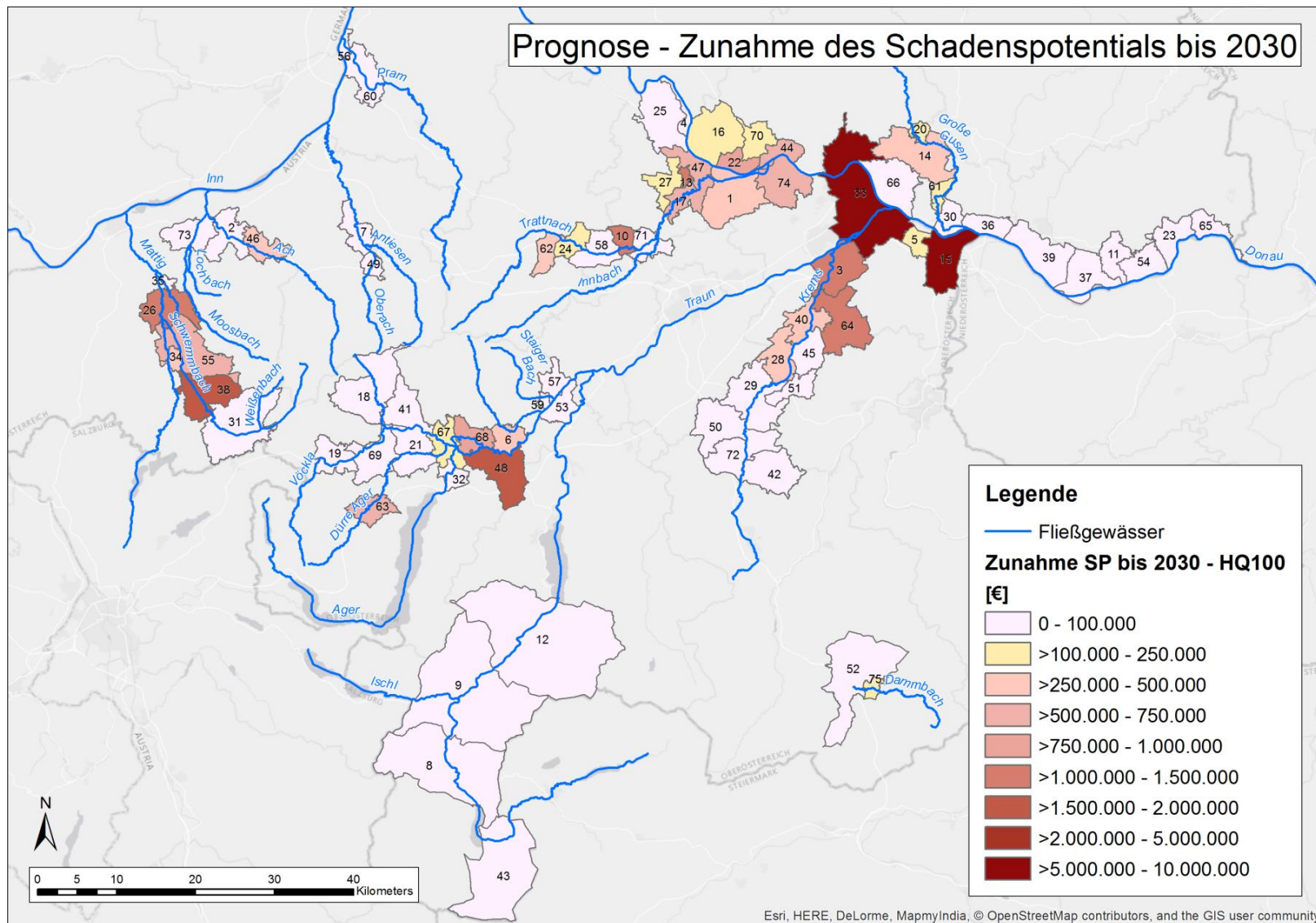


Abbildung 67 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ100-Überflutungsfläche

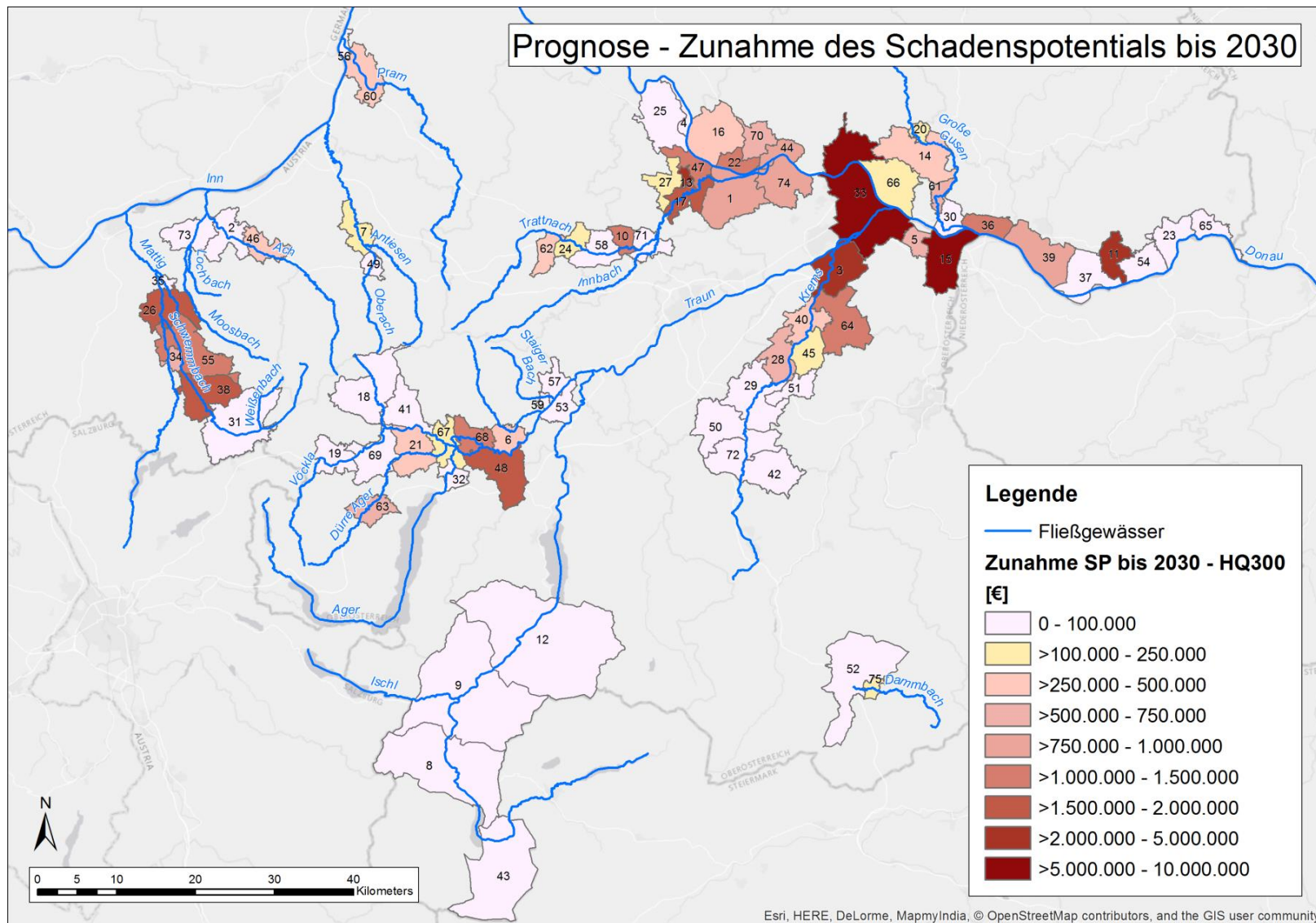


Abbildung 68 Prognostizierte Zunahme des Schadenspotentials bis 2030 innerhalb der HQ300-Überflutungsfläche

8.2 Identifikation geeigneter Maßnahmenbündel

Die Bearbeitungsschritte und Auswertungen aus vorangegangenen Arbeitspaketen ermöglichen die Identifikation geeigneter Maßnahmenbündel zur Senkung bzw. Verhinderung der Neuentstehung von Schadenspotenzial in einem Gebiet. Aufbauend auf der derzeitigen Gefährdungssituation und der Abschätzung des zusätzlich entstehenden Schadenspotenzials können Hochwasserschutzmaßnahmen mit Einfluss auf das Schadenspotenzial bewertet werden. Zu diesem Zweck wurde in vorangegangenen Arbeiten eine Systematik zur Abschätzung der Wirksamkeit von Maßnahmen aus der Hochwasserrisikomanagementplanung entwickelt (Apperl et al., Modul 2, 2016). Diese basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche und insbesondere auf dem Maßnahmenkatalog der Hochwasserrisikomanagementpläne (EU Hochwasserrichtlinie). Hierbei wurde festgestellt, dass die einzelnen Maßnahmen des Maßnahmenkatalogs in unterschiedlicher Form wirken, nämlich entweder auf die Verringerung der Hochwassergefahr (z.B. lineare Hochwasserschutzbauten, Hochwasserretention etc.) oder auf die Vulnerabilität im Gebiet (z.B. Absiedlung, Objektschutzmaßnahmen etc.). Die Einschätzung der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen ist oftmals nicht möglich, da es auch indirekt wirkende Maßnahmen gibt, welche eine Voraussetzung oder eine hilfreiche Unterstützung für die Umsetzung einer direkten Maßnahme sind. Deshalb war es notwendig die im Maßnahmenkatalog gelisteten Maßnahmen zu Maßnahmenbündeln zusammenzufassen, sodass jedes Bündel zumindest eine direkt wirkende Maßnahme enthält. Die hervorgegangenen Maßnahmenbündel sind in

Tabelle 17 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 17: Zusammenstellung von Maßnahmenbündeln

Kurzbezeichnung	Maßnahmenbündel
M01	Gefahrenzonenplanung und Raumnutzung
M02	Retentionswirksame Bewirtschaftung
M03	Retentionsmanagement durch Wiederanbindungen
M04	Schutzwasserbau
M05	Objektschutz
M06	Absiedlung
M07	Pflege, Instandhaltung und Betrieb von Schutzanlagen
M08	Betriebsordnung
M09a	Hochwasser Katastrophenschutzpläne (Vorwarnzeit <12h)
M09b	Hochwasser Katastrophenschutzpläne (Vorwarnzeit >12h)
M010	Vorgaben des §47 Abs. 5 Oö BauTG 2013

Der allgemeine Wirkungsbereich dieser Maßnahmenbündel gilt für spezifische Expositionen und Nutzungsarten (Schutzgüter). Um die spezifische Wirksamkeit eines Maßnahmenbündels in einem bestimmten Gebiet zu erhalten ist es notwendig, eine detaillierte Expositionsanalyse im Untersuchungsgebiet vorzunehmen (siehe AP 3 und AP 5). Mithilfe einer differenzierten Analyse lassen sich folgende Fragen beantworten:

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

8.2.1 *Methodik*

Zur Identifikation geeigneter Maßnahmenbündel für den Hochwasserschutz wurde eine automatisierte, risikobezogene Maßnahmenbewertung entwickelt. Dieses Bewertungsverfahren basiert auf Informationen zur *Vulnerabilität* (Verwundbarkeit gegenüber Hochwasser), *Exposition* (Betroffenheit bei Hochwasser) und *Maßnahmenwirksamkeit*. Es berücksichtigt bestimmte Expositionsszenarien, welche durch die Entwicklung im Untersuchungsgebiet charakterisiert sind. Die wesentlichen Schritte des Bewertungsverfahrens sind die differenzierte Analyse je Nutzungsart und HQ-Gefährdung sowie die Bewertung der Maßnahmenbündel je Gemeinde und Expositionsszenario.

Bei der **differenzierten Analyse** werden für jede Gemeinde in Abhängigkeit von der in 7.2.2 Bebauungsentwicklung festgelegten Nutzungsart (Industrie, Wohnen, Sonstiges) sowie dem HQ-Gefährdungsbereich (HQ30, HQ100, HQ300) die Informationen zur Vulnerabilität, Exposition und Maßnahmenwirksamkeit in Form von Matrizen aufbereitet:

- Wertematrix: Verwundbarkeit der Objekte je Nutzungsart gegenüber HQ30, HQ100, und HQ300
- Gefährdungsmatrix: Betroffenheit der Objekte je Nutzungsart bei HQ30, HQ100 und HQ300
- Maßnahmenmatrix: Wirksamkeit von Maßnahmen zum Schutz der Objekte je Nutzungsart bei HQ30, HQ100 und HQ300

In Abbildung 69 sind die drei Matrizen schematisch dargestellt und werden nachfolgend ausführlich beschrieben.

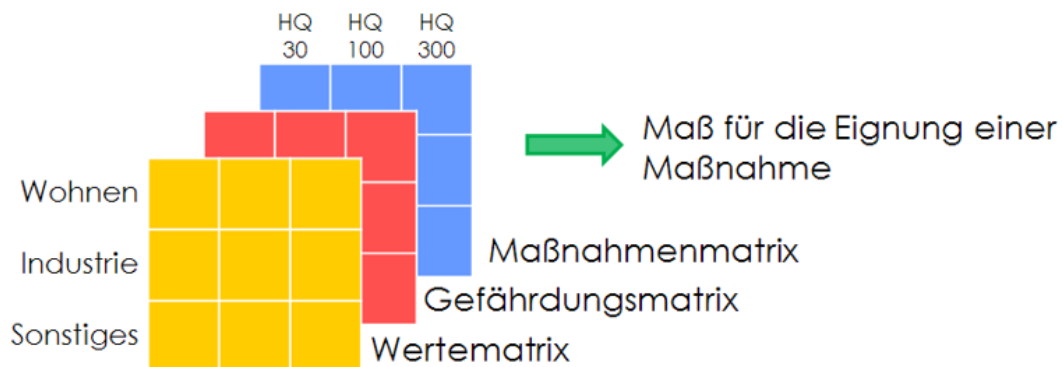


Abbildung 69: Schema zur Methodik der Maßnahmenbewertung: Drei Matrizen (Werte-, Gefährdungs- und Maßnahmenmatrix) enthalten nach Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich differenzierte Informationen zur Vulnerabilität, Exposition und Maßnahmenwirksamkeit.



Wertematrix

Die Wertematrix beschreibt die Verwundbarkeit der Objekte je Nutzungsart gegenüber 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwässern. Die Werte innerhalb der Wertematrix entsprechen Werthaltungen, die beschreiben, wie schwerwiegend Hochwasserrisiken für jede Kombination aus Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich grundsätzlich sind. Sie ist daher für alle Gemeinden gleich.

Die Werthaltungen werden durch die Kombination (Multiplikation) der Bewertung der Verwundbarkeit der Nutzungsarten und der Bewertung der Betroffenheit von Schutzgütern in HQ-Gefährdungsbereichen ermittelt. Die Bewertung der Verwundbarkeit der Nutzungsarten erfolgt in Anlehnung an die Abschätzung nach BUWAL, wonach Industrie am höchsten (3) bewertet wird, gefolgt von Wohnen (1,2) und Sonstiges (0,6). Bei der Bewertung der Betroffenheit von Schutzgütern in HQ-Gefährdungsbereichen wird die Betroffenheit in der Überflutungsfläche eines 30-jährlichen Hochwassers am höchsten bewertet (3), gefolgt von der Betroffenheit in der Überflutungsfläche eines 100-jährlichen Hochwassers (2) und der Betroffenheit in der Überflutungsfläche eines 300-jährlichen Hochwassers (1). Die Wertematrix ist nachfolgend in der Abbildung 70 dargestellt. Je höher die Zahl, desto nachteiliger werden die Folgen im Falle eines Hochwasserereignisses für diese Kombination aus HQ-Gefährdungsbereich und Nutzungsart eingeschätzt.

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 70: 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.



Gefährdungsmatrix

Die Gefährdungsmatrix beschreibt die Betroffenheit der Objekte je Nutzungsart bei HQ30, HQ100 und HQ300. Die Zahlenwerte der Gefährdungsmatrix entsprechen dem prozentuellen Anteil betroffener Flächen je Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereich im Untersuchungsgebiet (Überflutungsfläche bei HQ300). Die Summe der Zahlenwerte in der Gefährdungsmatrix ergibt somit 1 bzw. 100 %. Die Ermittlung der Flächenanteile erfolgt in AP 5 durch Überlagerung der Flächeninformationen. Die Gefährdungsmatrix wird für jede Gemeinde gesondert erstellt, einerseits für die bereits betroffene Fläche und andererseits auch für die zu erwartende zukünftige Bebauungsfläche. In Abbildung 71 ist als Beispiel die Gefährdungsmatrix für die bereits betroffenen Gebäudeflächen der Gemeinde Regau dargestellt.

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

Abbildung 71: 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.



Maßnahmenmatrix

Die Maßnahmenmatrix beschreibt die Wirksamkeit von Maßnahmen zum Schutz der Objekte je Nutzungsart bei HQ30, HQ100 und HQ300. Sie wird für jedes Maßnahmenbündel wiederum getrennt für bereits bestehende und zukünftige Bebauung erstellt. Die Zahlenwerte der Maßnahmenmatrix spiegeln die potentielle Eignung eines Maßnahmenbündels zur Reduktion bzw. Verhinderung der Entstehung von (neuem) Schadenspotenzial in Abhängigkeit der betroffenen Nutzungsart und HQ-Gefährdungsbereiche wider. Die Bedeutung wird anhand der in Abbildung 72 dargestellten Maßnahmenmatrix für das Maßnahmenpaket M08 „Betriebsordnung“ für bereits bestehende Bebauung erläutert: Es ist zu sehen, dass sich dieses Maßnahmenpaket ausschließlich auf das Schadenspotenzial der betroffenen Industrie im Überflutungsgebiet eines 30- sowie 100-jährlichen Hochwasserereignisses auswirkt (1). Jedoch wird für alle anderen Kombinationen von Nutzungskategorie und HQ-Gefährdungsbereich das Schadenspotenzial durch dieses Maßnahmenbündel nicht reduziert (0). Diese Maßnahme ist daher nur sinnvoll, wenn große Teile der Betroffenheit in einer Gemeinde durch Industriegebäude entstehen.

Für die Wirkung bautechnischer Maßnahmen wurde berücksichtigt, ob eine Erhöhung der Fußbodenoberkante (50 cm) im Restrisikogebiet einer Gemeinde ausreichen und somit bei einem 300-jährlichen Hochwasserereignis wirksam sind. Trifft dies nicht zu, wird die Maßnahmenmatrix für bautechnische Maßnahmen 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 72: Beispiel einer Maßnahmenmatrix für das Maßnahmenpaket M08 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.

Bei der Bewertung der Maßnahmenbündel je Gemeinde und Expositionsszenario werden Maßnahmenbündel, die sich bei gegebener Exposition und Vulnerabilität besonders eignen, identifiziert. Dazu werden im ersten Schritt die Werte-, Gefährdungs- und Maßnahmenmatrix zusammengefasst, indem sie zunächst elementweise multipliziert und anschließend summiert

werden. Dieser Vorgang wird sowohl für die bereits bestehende Bebauung als auch für die zu erwartende zukünftige Bebauung durchgeführt. Bei der Zusammenfassung der Teilergebnisse werden diese durch das Verhältnis von relativem Anteil der bereits vorhandenen Bebauung zur zukünftigen Bebauung gewichtet. Ist beispielsweise mit einer geringen Zunahme der 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.

Anhand der beschriebenen Methodik kann somit für jede Gemeinde eine risikobasierte Bewertung der Maßnahmenbündel (M01 bis M10) zur Senkung bzw. Verhinderung der Neuentstehung von Schadenspotenzial durchgeführt werden. Die Wirksamkeit der Maßnahmenbündel ist nur innerhalb einer Gemeinde vergleichbar, nicht jedoch gemeindeübergreifend. D.h., Maßnahmenbündel mit hohen Zahlenwerten innerhalb einer Gemeinde sind unter den gegebenen Umständen besser geeignet als Maßnahmenbündel mit niedrigen Werten. Für eine gemeindeübergreifende Bewertung müssten die betroffenen Flächenanteile der Gemeinden zur gesamten betroffenen Fläche gewichtet werden.

8.2.2 *Ergebnisse*

Die Ergebnisse der Maßnahmenbewertung sind nachfolgend für alle im Projekt bearbeiteten Gemeinden zusammengefasst. Die Plausibilität der Ergebnisse wird anhand exemplarisch ausgewählter Beispiele demonstriert

In Tabelle 18 ist die Maßnahmenbewertung unter Berücksichtigung der Bevölkerungsentwicklung bis 2030 (siehe 7.3.1 Bevölkerungsentwicklung) und dem Anteil des unbebauten Baulandes dargestellt (realistisches Szenario). Die Maßnahmenbündel M04 „Schutzwasserbau“ und M06 „Absiedlung“ erweisen sich meistens als geeignetste Maßnahmen. Es ist ersichtlich, dass das Maßnahmenpaket M07 „Pflege, Instandhaltung und Betrieb von Schutzanlagen“ überall dort sinnvoll ist, wo bereits eine HW-Schutzanlage existiert. In allen Gemeinden wo ein solcher Schutz nicht bereits besteht, ist M07 hingegen wirkungslos. Zum Beispiel besteht in der Gemeinde Aurolzmünster eine Hochwasserschutzanlage – in dieser Gemeinde hat M07 daher die höchste Priorität.

In der Gemeinde Timelkam wurde das Maßnahmenpaket M04 „Schutzwasserbau“ am höchsten bewertet. Diese Bewertung erscheint sinnvoll, da in dieser Gemeinde zurzeit eine Hochwasserschutzanlage in Planung ist, diese jedoch in den der Analyse zugrundeliegenden Daten nicht berücksichtigt werden konnte. Diese Hochwasserschutzanlage soll in den Gemeinden Gampern, Neukirchen an der Vöckla und Timelkam mehrere Wohnhäuser sowie ein Betriebsgebiet der Rohöl Aufsuchungs AG (RAG) vor hundertjährigen Hochwässern schützen (land-oberoestereich.gv.at, 2017).

In der Gemeinde Ansfelden hingegen erscheint aufgrund des hohen Anteils an Industriegebiet in der betroffenen Fläche das Maßnahmenbündel M08 „Betriebsvorschriften erstellen“ bei der Reduktion des Schadenspotenzials besonders zielführend.

Die Tabelle 19 gibt eine Übersicht über die Maßnahmenbewertung ohne Berücksichtigung der Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung unter der Annahme einer vollständigen Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet. Das Maßnahmenpaket M01 „Gefahrenzonenplanung und Raumnutzung“ dominiert dieses Szenario.

In den Gemeinden Nußbach und Ried im Traunkreis, die kaum von Hochwasser betroffen sind und beide nur vereinzelt von Hochwasser betroffene Gebäudeflächen aufweisen, sind in beiden Szenarien die Maßnahmenbündel M03 „Retentionsmanagement durch Wiederanbindung“ und M04 „Schutzwasserbau“ von Bedeutung. Da Ried im Traunkreis auch eine betroffene Fläche in der Nutzungsart „Wohnen“ aufweist, wird das Maßnahmenbündel M06 „Absiedlung“ am stärksten gewichtet. Eine Darstellung der betroffenen Flächen je Nutzungsart ist in AP 3 angeführt.

Im Vergleich zur Maßnahmenbewertung in Tabelle 19 werden in Tabelle 18 Maßnahmenbündel, die auf das derzeitige Schadenspotenzial abzielen, stärker gewichtet.

Tabelle 18: Maßnahmenbewertung unter Berücksichtigung der Bebauungsdichte sowie Bevölkerungsentwicklung

Gemeinden	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09 < 12h	M09 > 12h	M10	Jahr
Alkoven	0,03	0,42	0,65	0,68	0,46	0,96	-	0,00	0,19	0,56	-	2016
Altheim	0,00	0,45	0,68	1,50	0,77	1,62	-	0,00	0,21	0,64	-	2017
Ansfelden	0,12	0,84	1,31	2,06	0,05	0,33	-	2,75	0,36	1,08	-	2017
Aschach an der Donau	0,06	0,81	1,27	1,54	0,84	1,54	-	1,00	0,35	1,05	-	2016
Asten	0,04	0,17	0,20	0,22	0,06	0,34	-	0,00	0,14	0,41	0,01	2016
Attnang-Puchheim	0,04	0,81	1,23	3,19	0,54	1,05	-	2,42	0,38	1,15	-	2016
Aurolzmünster	0,07	0,46	0,70	0,80	0,16	0,57	2,20	0,92	0,22	0,67	-	2017
Bad Goisern am Hallstättersee	0,00	0,47	0,72	0,84	0,56	1,22	-	0,22	0,22	0,65	-	2016
Bad Ischl	0,00	0,71	1,13	1,68	0,73	1,42	-	0,81	0,29	0,86	-	2016
Bad Schallerbach	0,22	0,35	0,53	1,08	0,48	0,90	-	0,04	0,16	0,48	0,01	2016
Baumgartenberg	0,00	0,14	0,15	0,09	0,00	0,13	2,33	0,00	0,12	0,36	0,04	2016
Ebensee	0,00	0,50	0,78	1,07	0,50	1,07	-	0,54	0,22	0,65	-	2017
Eferding	0,13	0,20	0,27	0,26	0,27	0,74	-	0,01	0,13	0,40	0,04	2016
Engerwitzdorf	0,30	0,61	0,95	1,19	0,41	0,63	-	0,89	0,26	0,78	-	2017
Enns	0,92	0,58	0,86	1,98	0,23	0,39	-	1,66	0,31	0,93	0,01	2016
Feldkirchen an der Donau	0,01	0,42	0,66	0,86	0,39	0,81	-	0,17	0,19	0,57	-	2016
Fraham	0,14	0,53	0,82	0,88	0,35	0,57	-	0,41	0,24	0,72	0,01	2016

Frankenburg am Hausruck	0,00	0,46	0,70	1,42	0,64	1,41	-	0,39	0,23	0,68	-	2017
Frankenmarkt	0,00	0,90	1,37	2,60	0,22	0,47	-	2,77	0,43	1,29	-	2016
Gallneukirchen	0,05	0,21	0,32	0,82	0,26	0,53	-	0,00	0,11	0,32	-	2017
Gampern	0,06	0,21	0,29	0,54	0,14	0,36	-	0,00	0,12	0,37	-	2017
Goldwoerth	0,23	0,63	1,02	0,99	0,85	1,36	-	0,33	0,23	0,69	-	2016
Grein	0,00	0,56	0,86	1,66	0,24	0,67	3,19	1,37	0,27	0,81	-	2016
Grieskirchen	0,02	1,70	2,80	3,16	0,49	0,89	-	4,83	0,60	1,79	-	2016
Hartkirchen	0,00	0,38	0,59	0,77	0,32	0,76	-	0,00	0,17	0,50	-	2016
Helpfau-Uttendorf	0,15	0,56	0,89	1,10	0,73	1,41	-	0,38	0,23	0,69	0,01	2016
Hinzenbach	0,10	0,34	0,49	0,64	0,02	0,09	-	0,38	0,20	0,60	-	2016
Kematen an der Krems	0,36	0,35	0,53	1,06	0,76	1,19	-	0,00	0,17	0,50	-	2017
Kremsmünster	0,04	0,88	1,44	1,73	0,92	1,64	-	1,42	0,32	0,97	-	2017
Langenstein	0,00	0,74	1,17	1,97	0,76	1,48	-	1,03	0,30	0,90	-	2016
Lengau	0,00	0,28	0,38	0,67	0,23	0,73	-	0,11	0,18	0,54	-	2017
Lenzing	0,00	2,46	4,09	4,09	0,00	0,00	-	7,99	0,82	2,46	-	2017
Linz	0,09	0,45	0,64	1,02	0,25	0,52	1,31	0,81	0,26	0,79	0,02	2016
Mattighofen	0,35	0,13	0,15	0,18	0,20	0,36	-	0,18	0,11	0,34	-	2017
Mauerkirchen	0,06	0,30	0,31	0,11	0,01	0,01	-	0,11	0,29	0,87	-	2017
Mauthausen	0,01	0,15	0,16	0,03	0,03	0,30	0,05	0,00	0,14	0,41	0,01	2016
Mitterkirchen im Machland	0,00	0,11	0,12	0,02	0,00	0,31	2,13	0,00	0,10	0,30	-	2016
Munderfing	0,34	0,65	0,96	3,10	0,27	0,64	-	2,45	0,34	1,02	-	2017
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	2016
Neuhofen an der Krems	0,11	0,83	1,33	1,94	0,77	1,40	-	1,29	0,32	0,96	-	2017
Neukirchen an der Vöckla	0,00	0,82	1,35	1,55	1,52	2,58	-	0,00	0,29	0,87	-	2017
Nußbach	0,00	0,51	0,86	0,86	0,00	0,00	-	0,00	0,17	0,51	-	2017
Obertraun	0,00	0,63	1,02	1,27	0,84	1,52	-	0,15	0,24	0,71	-	2016
Ottensheim	0,29	0,85	1,39	1,81	1,07	1,81	-	0,91	0,31	0,92	0,01	2016
Piberbach	0,07	0,35	0,50	1,17	0,18	0,63	-	0,88	0,21	0,62	-	2017
Polling im Innkreis	0,47	0,85	1,38	1,68	1,01	1,75	-	1,03	0,31	0,94	-	2017
Puppling	0,06	0,40	0,62	0,80	0,30	0,62	-	0,32	0,18	0,53	0,01	2016
Regau	0,39	0,42	0,64	1,33	0,49	0,91	-	0,65	0,21	0,62	0,01	2016
Ried im Innkreis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00	-	2017
Ried im Traunkreis	0,00	0,78	1,30	1,30	1,00	1,67	-	0,00	0,26	0,78	-	2017
Rohr im Kremstal	0,04	0,31	0,47	0,74	0,55	1,07	-	0,00	0,15	0,45	-	2017
Roßleithen	0,08	0,37	0,55	1,73	0,72	1,48	-	0,00	0,20	0,60	-	2017
Rüstorf	0,00	1,13	1,85	2,18	0,29	0,61	-	2,98	0,42	1,25	-	2017
Saxen	0,00	0,52	0,83	1,24	0,24	0,54	2,17	0,85	0,22	0,65	-	2016
Schärding	0,00	0,79	1,26	2,06	0,70	1,37	-	1,36	0,32	0,97	-	2016
Schalchen	0,39	0,30	0,44	0,84	0,57	0,99	-	0,03	0,15	0,46	-	2017

Schlatt	0,00	1,38	2,29	2,40	0,05	0,09	-	3,71	0,47	1,40	-	2017
Schluesslberg	0,00	0,74	1,16	2,42	0,96	1,75	-	1,02	0,31	0,94	-	2016
Schwanenstadt	0,00	0,62	0,99	1,26	0,95	1,77	-	0,38	0,25	0,74	-	2016
St. Florian am Inn	0,01	0,14	0,15	0,04	0,01	0,21	-	0,01	0,13	0,40	-	2016
St. Georgen an der Gusen	0,05	0,51	0,80	0,81	0,84	1,59	-	0,00	0,22	0,65	0,01	2017
St. Georgen bei Grieskirchen	0,32	0,59	0,92	1,85	1,10	1,74	-	0,50	0,25	0,76	0,02	2016
St. Georgen im Attergau	0,11	0,56	0,86	1,85	0,84	1,56	-	0,49	0,26	0,79	-	2017
St. Marien	0,33	1,20	1,96	2,10	0,55	0,99	-	3,07	0,43	1,29	-	2017
St. Nikola an der Donau	0,00	0,81	1,33	1,55	1,30	2,32	-	0,36	0,30	0,90	-	2016
Steyregg	0,01	0,32	0,42	0,32	0,11	0,35	-	0,19	0,22	0,67	-	2016
Timelkam	0,05	0,40	0,56	1,18	0,26	0,61	-	0,72	0,23	0,69	-	2017
Vöcklamarkt	0,00	0,66	1,03	2,34	0,31	0,69	-	1,83	0,30	0,91	-	2017
Vöcklabruck	0,12	0,66	0,99	2,88	0,32	0,68	-	2,07	0,34	1,01	-	2016
Walding	0,05	0,48	0,77	0,90	0,40	0,77	-	0,18	0,19	0,58	0,02	2016
Wallern an der Trattnach	0,00	0,76	1,15	2,89	0,25	0,58	-	2,61	0,37	1,10	-	2016
Wartberg an der Krems	0,00	1,60	2,66	2,69	0,91	1,55	-	3,70	0,54	1,62	-	2017
Weng im Innkreis	0,00	0,51	0,79	1,58	0,93	1,86	-	0,00	0,23	0,69	-	2017
Wilhering	0,30	0,40	0,63	1,21	0,53	0,65	-	0,28	0,17	0,51	-	2016
Windischgarsten	0,03	0,42	0,62	1,93	0,71	1,43	-	0,16	0,21	0,64	-	2017

Tabelle 19: Maßnahmenbewertung bei vollständiger Verbauung des unbebauten Baulandes im Überflutungsgebiet

Gemeinden	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09 < 12h	M09 > 12h	M10	Jahr
Alkoven	0,59	0,27	0,41	0,43	0,63	0,61	-	0,00	0,12	0,35	0,00	2016
Altheim	2,03	0,09	0,13	0,29	0,96	0,32	-	0,00	0,04	0,13	0,00	2017
Ansfelden	1,04	0,45	0,71	1,12	0,13	0,18	-	1,49	0,20	0,59	0,00	2017
Aschach an der Donau	1,39	0,68	1,06	1,29	0,72	1,29	-	0,84	0,29	0,88	-	2016
Asten	0,68	0,10	0,12	0,12	0,06	0,19	-	0,00	0,08	0,23	-	2016
Attnang-Puchheim	1,72	0,39	0,59	1,53	0,96	0,50	-	1,16	0,18	0,55	0,00	2016
Aurolzmünster	1,90	0,06	0,09	0,10	0,67	0,07	0,28	0,12	0,03	0,08	-	2017
Bad Goisern am Hallstättersee	0,83	0,27	0,41	0,48	0,63	0,69	-	0,13	0,12	0,37	-	2016
Bad Ischl	1,06	0,39	0,63	0,94	0,90	0,79	-	0,45	0,16	0,48	-	2016
Bad Schallerbach	1,08	0,15	0,23	0,47	0,65	0,39	-	0,02	0,07	0,21	-	2016
Baumgartenberg	0,00	0,08	0,08	0,05	0,00	0,07	0,72	0,00	0,07	0,20	-	2016
Ebensee	1,28	0,23	0,36	0,49	0,67	0,48	-	0,24	0,10	0,29	-	2017
Eferding	0,51	0,13	0,18	0,17	0,41	0,49	-	0,00	0,09	0,26	0,00	2016
Engerwitzdorf	1,26	0,34	0,53	0,66	0,62	0,35	-	0,49	0,14	0,43	-	2017

Enns	4,11	0,21	0,30	0,70	0,19	0,14	-	0,59	0,11	0,33	-	2016
Feldkirchen an der Donau	0,50	0,26	0,41	0,54	0,51	0,50	-	0,10	0,12	0,35	0,00	2016
Fraham	0,92	0,35	0,54	0,57	0,51	0,37	-	0,27	0,16	0,47	-	2016
Frankenburg am Hausruck	1,60	0,15	0,22	0,45	0,83	0,45	-	0,12	0,07	0,22	-	2017
Frankenmarkt	2,58	0,33	0,51	0,97	0,46	0,18	-	1,03	0,16	0,48	-	2016
Gallneukirchen	0,90	0,11	0,17	0,44	0,55	0,28	-	0,00	0,06	0,17	-	2017
Gampern	0,55	0,09	0,12	0,23	0,34	0,15	-	0,00	0,05	0,16	-	2017
Goldwoerth	1,46	0,38	0,62	0,61	1,22	0,83	-	0,20	0,14	0,42	0,01	2016
Grein	1,77	0,32	0,49	0,95	0,69	0,38	1,05	0,79	0,16	0,47	-	2016
Grieskirchen	0,97	1,38	2,28	2,58	0,57	0,72	-	3,94	0,49	1,46	-	2016
Hartkirchen	0,60	0,20	0,32	0,41	0,44	0,41	-	0,00	0,09	0,27	0,00	2016
Helpfau-Uttendorf	1,52	0,25	0,40	0,50	0,81	0,64	-	0,17	0,10	0,31	0,09	2016
Hinzenbach	2,19	0,14	0,20	0,27	0,57	0,04	-	0,16	0,08	0,25	0,00	2016
Kematen an der Krems	1,46	0,13	0,20	0,40	1,04	0,45	-	0,00	0,06	0,19	-	2017
Kremsmünster	2,83	0,31	0,50	0,61	1,07	0,58	-	0,50	0,11	0,34	-	2017
Langenstein	0,96	0,48	0,77	1,29	0,85	0,97	-	0,67	0,20	0,59	-	2016
Lengau	1,32	0,03	0,05	0,08	0,68	0,09	-	0,01	0,02	0,07	-	2017
Lenzing	1,60	0,21	0,35	0,35	0,85	0,00	-	0,68	0,07	0,21	-	2017
Linz	0,53	0,31	0,44	0,69	0,28	0,35	0,79	0,55	0,18	0,53	0,00	2016
Mattighofen	1,24	0,03	0,04	0,04	0,72	0,09	-	0,04	0,03	0,08	-	2017
Mauerkirchen	0,81	0,10	0,11	0,04	0,20	0,00	-	0,04	0,10	0,30	-	2017
Mauthausen	0,18	0,08	0,08	0,02	0,03	0,16	0,04	0,00	0,07	0,22	-	2016
Mitterkirchen im Machland	0,04	0,07	0,07	0,01	0,00	0,19	0,88	0,00	0,06	0,19	-	2016
Munderfing	2,68	0,19	0,28	0,90	0,32	0,19	-	0,71	0,10	0,30	-	2017
Naarn im Machlande	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,17	1,10	0,00	0,07	0,22	-	2016
Neuhofen an der Krems	1,78	0,37	0,60	0,88	1,00	0,64	-	0,59	0,14	0,43	-	2017
Neukirchen an der Vöckla	2,52	0,23	0,38	0,44	1,94	0,73	-	0,00	0,08	0,25	-	2017
Nußbach	0,00	0,51	0,86	0,86	0,00	0,00	-	0,00	0,17	0,51	-	2017
Obertraun	0,81	0,33	0,54	0,67	0,89	0,80	-	0,08	0,12	0,37	-	2016
Ottensheim	1,62	0,42	0,69	0,90	0,72	0,90	-	0,45	0,15	0,46	0,02	2016
Piberbach	0,68	0,21	0,29	0,69	0,47	0,37	-	0,52	0,12	0,36	-	2017
Polling im Innkreis	4,08	0,22	0,35	0,43	0,85	0,44	-	0,26	0,08	0,24	-	2017
Puppling	0,58	0,26	0,41	0,53	0,43	0,41	-	0,21	0,12	0,35	0,05	2016
Regau	1,80	0,17	0,26	0,54	0,72	0,37	-	0,27	0,08	0,25	-	2016
Ried im Innkreis	2,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	-	2017
Ried im Traunkreis	0,00	0,78	1,30	1,30	1,00	1,67	-	0,00	0,26	0,78	-	2017
Rohr im Kremstal	0,55	0,09	0,14	0,22	0,48	0,32	-	0,00	0,05	0,14	-	2017
Roßleithen	1,23	0,09	0,13	0,42	0,79	0,36	-	0,00	0,05	0,15	-	2017
Rüstorf	5,33	0,19	0,31	0,37	0,51	0,10	-	0,51	0,07	0,21	-	2017

Saxen	0,70	0,32	0,51	0,77	0,55	0,33	0,87	0,53	0,14	0,41	-	2016
Schärding	1,62	0,52	0,82	1,35	0,84	0,89	-	0,89	0,21	0,64	-	2016
Schalchen	1,62	0,03	0,05	0,09	0,66	0,11	-	0,00	0,02	0,05	-	2017
Schlatt	2,73	0,25	0,41	0,43	0,60	0,02	-	0,67	0,08	0,25	-	2017
Schluesslberg	1,11	0,47	0,74	1,54	1,16	1,11	-	0,65	0,20	0,60	0,01	2016
Schwanenstadt	1,96	0,21	0,34	0,43	1,36	0,60	-	0,13	0,08	0,25	-	2016
St. Florian am Inn	0,18	0,07	0,07	0,02	0,02	0,10	-	0,01	0,07	0,20	0,02	2016
St. Georgen an der Gusen	0,79	0,17	0,27	0,28	0,74	0,54	-	0,00	0,07	0,22	0,00	2017
St. Georgen bei Grieskirchen	1,47	0,27	0,42	0,85	1,26	0,79	-	0,23	0,12	0,35	-	2016
St. Georgen im Attergau	1,46	0,20	0,30	0,65	1,02	0,55	-	0,17	0,09	0,28	-	2017
St. Marien	1,80	0,58	0,95	1,02	0,78	0,48	-	1,49	0,21	0,63	-	2017
St. Nikola an der Donau	0,89	0,33	0,53	0,62	1,05	0,93	-	0,14	0,12	0,36	-	2016
Steyregg	0,56	0,18	0,23	0,18	0,12	0,19	-	0,11	0,12	0,37	-	2016
Timelkam	1,45	0,17	0,24	0,51	0,56	0,27	-	0,31	0,10	0,30	-	2017
Vöcklamarkt	1,55	0,22	0,34	0,77	0,60	0,23	-	0,60	0,10	0,30	-	2017
Vöcklabruck	1,32	0,47	0,71	2,06	0,41	0,49	-	1,48	0,24	0,72	-	2016
Walding	0,74	0,21	0,33	0,39	0,55	0,33	-	0,08	0,08	0,25	-	2016
Wallern an der Trattnach	0,74	0,42	0,63	1,60	0,42	0,32	-	1,44	0,20	0,61	-	2016
Wartberg an der Krems	1,53	0,86	1,44	1,45	1,20	0,84	-	2,00	0,29	0,87	-	2017
Weng im Innkreis	1,88	0,18	0,28	0,57	1,43	0,67	-	0,00	0,08	0,25	-	2017
Wilhering	1,34	0,24	0,39	0,73	0,98	0,39	-	0,17	0,10	0,31	-	2016
Windischgarsten	0,75	0,24	0,36	1,11	0,80	0,82	-	0,09	0,12	0,37	-	2017

8.3 Entwicklungsprognose – Hochwasserschutzanlagen

Die Errichtung von Hochwasserschutzanlagen wie Hochwasserrückhaltebecken und Hochwasserdämme sind ein zentrales Element des Schutzes von Gebäuden vor den negativen Auswirkungen der Überflutung.

Können geplante Hochwasserschutzmaßnahmen genau verortet werden und liegen bereits Modellierungen des Projektes vor, können Abschätzungen über die mögliche Entwicklung des Schadenspotenzials vor und nach Umsetzung der Maßnahmen durchgeführt werden. Beispielhaft wird nunmehr die Entwicklungsprognose des Schadenpotenzials nach Umsetzung des Hochwasserrückhaltebecken Krems-Au dargestellt.

In Tabelle 20 ist das Schadenspotenzial der Gemeinden

- Kematen
- Nußbach
- Kremsmünster

- Rohr im Kremstal
- Piberbach
- Ried im Traunkreis
- Wartberg

an der Krems im Jahre 2014 und die Schadenspotenzialprognose für den Zeitpunkt nach Fertigstellung des Hochwasserrückhaltebeckens zusammengefasst. Die Ergebnisse zeigen, dass durch die Fertigstellung des Rückhaltebeckens Krems-Au eine wesentliche Verminderung des Schadenspotenzials im Bereich der Krems prognostiziert werden kann. Die prognostizierte Senkung des Schadenspotenzials bei HQ100 liegt im Bereich von 99% des Schadenspotenzials 2014.

Tabelle 20 Schadenspotenzial an der Krems – 2014 und Prognose

	BUWAL - 2014	BUWAL - Prognose	Änderung des Schadenspotenzials - Prognose	Änderung des Schadenspotenzials - Prognose
	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[Mio. €]
HQ100	20,7	0,1	-99,4	-20,6

In Abbildung 73 ist das Schadenspotenzial an der mittleren Krems 2014 sowie die Prognose für die Zeit unmittelbar nach der Errichtung der Hochwasserrückhaltebecken nochmals grafisch aufgezeigt. Durch vermehrte Bautätigkeiten und positiver Bevölkerungsentwicklung kann sich hier jedoch eine Anhebung des Schadenspotenzials ergeben. Dies ist in der Auswertung der Entwicklungsprognose bei geplanten HWS-Maßnahmen nicht integriert. Diese Analyse zeigt ausschließlich den Vergleich des Schadenspotenzials vor und direkt nach Umsetzung der HWS-Maßnahmen.

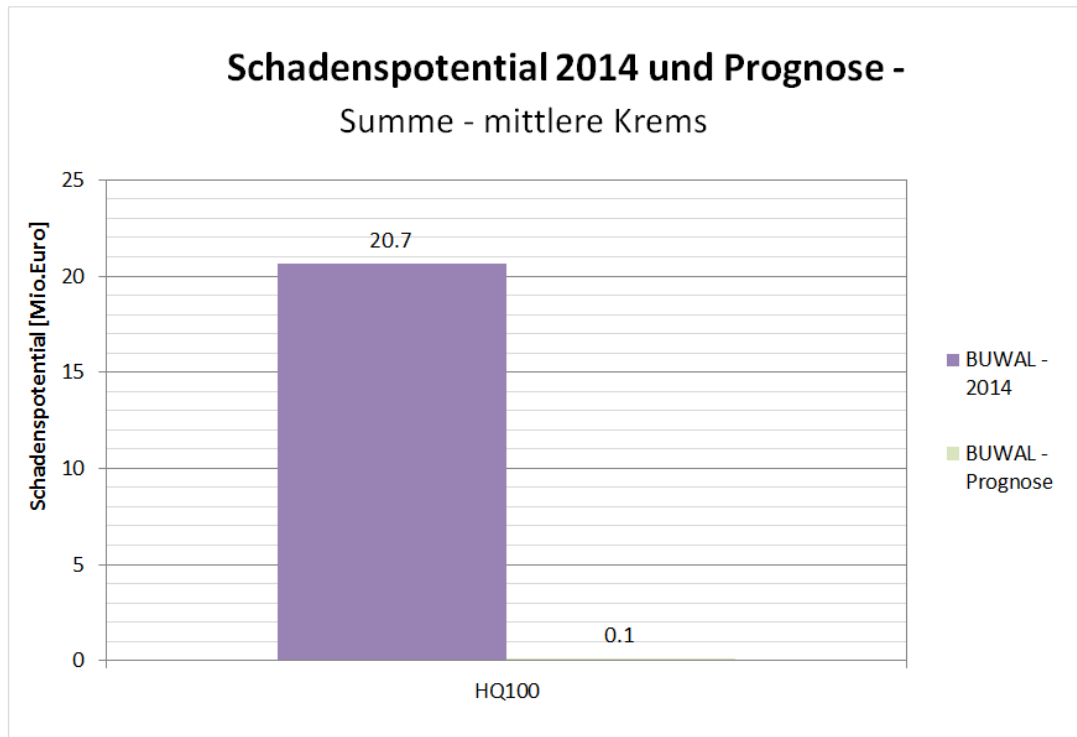


Abbildung 73 Schadenspotenzial in Mio. Euro an der mittleren Krems – 2014 und Prognose

9 Fazit

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

AP1 – Einheitliche Datengrundlagen für APSFR

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

AP3 – Gebäudeerkennung

AP4 – Entwicklungsanalyse

AP5 – Bevölkerungs- und Bebauungsentwicklung

AP6 – Entwicklungsprognose

In **Arbeitspaket 1 – Einheitliche Datengrundlage für APSFR** wurden die Daten aus DKM, Flächenwidmungsplan, Orthofotos und Überflutungsflächen, für die Jahre 2010 und 2014 erhoben und aufbereitet. Außerdem wurden die Schadenswerte aus dem Vorprojekt übernommen und auf das Jahr 2017 askontiert.

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 kleinere Einzugsgebiete, konnte eine gute Wirksamkeit ermittelt werden, hier reichen die 50 cm meist aus, um bei HQ300 schadensmindernd zu wirken. In Bereichen enger Tallandschaften oder Engstellen nach Beckenlagen, sind allerdings größere Höhenunterschiede als 50 cm zu beobachten.

Die **Gebäudeerkennung** konnte erfolgreich für alle Gebiete zu zwei Zeitpunkten vorgenommen werden. Sie wurde anhand von Orthofotos durchgeführt, dessen zeitliche Referenzierung einen signifikanten Vorteil gegenüber Laserscan-Daten haben (siehe 5.1 in AP3). Damit ist es möglich eine zeitlich referenzierte Aussage über den Gebäudebestand in Überflutungsgebieten vorzunehmen. Die Gebäudeerkennung ist ein zentrales Element dieses Projektes

und liefert die Basis für die weiteren Arbeitspakete. Eine weitreichende Automatisierung der Methodik konnte angewendet und ein Großteil der 59 Risikogebiete in Oberösterreich damit analysiert werden.

Auf Basis der Erkenntnisse aus den Arbeitspaketen 1 und 3 konnte in Arbeitspaket 4 eine umfassende **Entwicklungsanalyse** des Schadenspotenzials für 37 Gemeinden in 23 Risikogebieten (APSFR) erstellt werden. In diesem Zuge wurde dem in Arbeitspaket 3 erstellten Gebäudedatensatz eine Nutzung aus dem Flächenwidmungsplan zugewiesen. Für die einzelnen Gebäude konnte somit mittels der im Vorprojekt festgelegten Einheitsschäden ein Schadenspotenzial berechnet und daraus ein summierter Wert je Gemeinde bzw. APSFR-Gebiet errechnet werden. Dieser Bearbeitungsschritt wurde für betroffene Gebäude in den Gefährdungsbereichen HQ30, HQ100 bzw. HQ300 für die Jahre 2010 und 2014 durchgeführt. 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.

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 ermittelt. 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 im Vorprojekt 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. Für die Gemeinden an der mittleren Krems, die direkt vom geplanten Hochwasserrückhaltebecken Krems-Au 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 (HWRMP) angewendet. Die Auswertung dreier Matrizen – Wertematrix, Gefährdungsmatrix und Maßnahmenmatrix – dient der Ermittlung der Eignung eines Maßnahmenbündels des HWRMP für ein bestimmtes Gebiet.

10 Ausblick und Empfehlungen

Nach Abschluss des Projektes „Hochwasserschadenspotenzial: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung“ können nachfolgend Empfehlungen und ein Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen im Projekt geliefert werden.

10.1 Sicherung der DKM und des Flächenwidmungsplans

Gebäude werden häufig erst verspätet in die DKM eingetragen. Das heißt, dass der Zeitpunkt der Sicherung der DKM nicht unbedingt dem vorhandenen Gebäudebestand entspricht. Im gegenständlichen Projekt wird die DKM mit Gebäuden aus der Gebäudeerkennung anhand von Orthofotos für einen bestimmten Zeitpunkt ergänzt. Da die DKM und der Flächenwidmungsplan laufend aktualisiert werden, sollten die Daten einmal jährlich gesichert und abgelegt werden. Dadurch können sie als zeitlich referenzierte Datengrundlage zur Erstellung eines Gebäudedatensatzes für ein bestimmtes Jahr herangezogen werden.

10.2 Sicherung von Überflutungsdatensätzen

Ähnlich wie für die DKM sollte für die Untersuchungsjahre ein für Oberösterreich gültiger Überflutungsdatensatz erstellt und gesichert werden. In diesem Datensatz müssen aktuelle bzw. umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen eingearbeitet werden. Im gegenständlichen Projekt wurden für die Entwicklungsanalyse zwischen 2010 und 2014 an der Antiesen Überflutungsdatensätze vor und nach Fertigstellung von zwei Hochwasserrückhaltebecken erstellt.

10.3 Zyklische Bewertung der Maßnahmen im HWRMP

Durch die risikobasierte Bewertung von Maßnahmen, aufbauend auf der zeitlich referenzierten raumplanerischen Information sowie der prognostizierten Bebauungsentwicklung, wird ein Werkzeug geliefert, welches von höchstem Nutzen im Rahmen der zukünftigen Bewertung von Maßnahmen im HWRM sein kann. Diese Information sollte deshalb als Teil einer risikobasierten Bewertung von Maßnahmen unter Berücksichtigung von Umsetzbarkeits- und Kostenaspekten berücksichtigt werden.

10.4 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 Kapitel 10 erläuterten Empfehlungen.

11 Literaturverzeichnis

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 und RIOCOM. Wien.

Banko, G. & Weiß, M. (2016): Gewidmetes, unbebautes Bauland. Erstellung von Auswertungen für Österreich (Endbericht). Umweltbundesamt. 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.

BUWAL (1999): Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft: Schweizerische Eidgenossenschaft. Bern.

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

Hatfield, J.L. & Prueger, J.H. (2010): Value of using different vegetative indices to quantify agricultural crop characteristics at different growth stages under varying management practices. Remote Sens. 2, 562–578. doi:10.3390/rs2020562.

Merzlyak, M.N.; Gitelson, A.A.; Chivkunova, O.B.; Rakitin, V.Y. (1999): Non-destructive optical detection of leaf senescence and fruit ripening. Physiol. Plant. 106, 135–141.

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

Seite „Hochwasser-Risikogebiete (APSFR) in Oberösterreich“. In: land-oberoesterreich.gv.at. URL: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente>

[%20UWD%20Abt WW/ogw sw APSFR-Strecken und Zustaendigkeiten.pdf](#) (Abgerufen: 6. März 2017 10:00 MESZ)

Seite „Frankenburger Redlbach“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 27. Juli 2017. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Frankenburger_Redlbach (Abgerufen: 7. September 2017 11:00 MESZ)

Seite „Hochwasserschutz Gampern – Neukirchen an der Vöckla - Timelkam“. In: land-oberoesterreich.gv.at. URL: <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/162935.htm> (Abgerufen: 9. November 2017 11:00 MEZ)

Seite: „Bevölkerungsstand“. In: Statistik Austria. Bearbeitungsstand: 24.10.2017. URL: https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/volksz

[aehlungen registerzaehlungen abgestimmte erwerbsstatistik/bevoelkerungsstand/index.html](http://www.anschober.at/press/artikel/spatenstich-fuer-rueckhaltebecken-rettenbrunn/) (Abgerufen: 20.Dezember 2017 10:00 MEZ)

Seite: „Spatenstich für RHB Rettenbrunn“. In: www.anschober.at. Bearbeitungsstand: 14.07.2014. URL: <http://www.anschober.at/press/artikel/spatenstich-fuer-rueckhaltebecken-rettenbrunn/> (Abgerufen: 20.Dezember 2017 11:00 MEZ)

Vorangegangene Projekte

Apperl, B.; Brenner, C.; Meisch, C.; Schulz, K., Schwingshandl, A.; Fordinal, I.; Roither, J. (2016): Hochwasserschadenspotenzial: Evaluierung und Prognose der wasserwirtschaftlichen Entwicklung. Universität für Bodenkultur und RIOCOM im Auftrag vom Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

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 und RIOCOM im Auftrag vom Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

Apperl, B.; Brenner, C.; Schulz, K., Schwingshandl, A.; Fordinal, I.; Roither, J. (2014): Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten – Raumnutzung und Maßnahmenwirkung. Modul 1 – Machbarkeitsstudie. Universität für Bodenkultur und RIOCOM im Auftrag vom Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

Schwingshandl, A., & Fordinal, I. (2014). Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten: Instrumentenevaluierungsstudie Modul V. RIOCOM im Auftrag vom Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

Nachtnebel, H.P. & Apperl, B. (2013). Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten: Instrumentenevaluierung. Universität für Bodenkultur im Auftrag vom Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien.

Anhang

Festlegung der Einheitsschäden für Gebäude unterschiedlicher Nutzung

Die im Folgenden dargestellten Einheitsschäden entsprechen jenen Werten, die im Vorprojekt 2016 festgelegt wurden. Die Askontierung auf die im gegenständlichen Projekt verwendeten Werte erfolgte im Kapitel 3.5.1.

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 74 ist beispielhaft ein „Bestehendes Gebäude im Grünland“ dargestellt.



Abbildung 74 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 75 ist ein Luftbild einer landwirtschaftlichen Biogasanlage mit gelagerten Gärresten im Hintergrund.



Abbildung 75 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. In Abbildung 76 sind Beispiele für Gebäude in Dauerkleingärten dargestellt.



Abbildung 76 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 77 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 3.5

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 3.5

Geschäftsgebiete neu - ROP

Einheitsschaden: siehe Kapitel 3.5

Golfplatz

Zu den auf Golfplätzen errichteten Gebäuden zählen unter anderem 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 78 ist das Klubhaus des Golfclubs Regau Attersee Traunsee dargestellt.



Abbildung 78 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 79 ist beispielhaft Reststoff-Heizkraftwerk zur thermischen Abfallentsorgung dargestellt.



Abbildung 79: 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 80 ist das Industriegebiet im Linzer Bezirk Industriegebiet-Hafen dargestellt. Im Vordergrund ist die Traun ersichtlich, im Hintergrund die Donau.



Abbildung 80 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 81 ist ein Kurzentrum in Bad Goisern abgebildet. Gerade im Erdgeschoss sind vulnerable Einrichtungen wie Gastronomie, Saunabereich etc. enthalten.



Abbildung 81 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 82 sind die Ländeflächen der Umschlagbetriebe des Hafens in Enns gezeigt.



Abbildung 82 Umschlagbetriebe in Ennshafen

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 83 ist dazu eine Reithalle abgebildet.



Abbildung 83 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 3.5

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 84 ist eine Tennishalle dargestellt. Der Einheitsschaden ist abhängig vom Grad der Ausstattung und Ausführung der Tennishalle und



Abbildung 84 Tennishalle mit Ausstattung

Trenngrün

Einheitsschaden: siehe Kapitel 3.5

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 21 Ermitteltes Schadenspotenzial für die ausgewählten APSFR – 2010 und 2014

	2010			2014			Jahr der Bearbeitung
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	
4004	3.9	12.4	15.4	3.8	12.8	15.9	2017
4005	11.1	37.4	66.6	11.2	37.5	67.6	2016
4008	54.1	76.3	150.9	56.2	79.4	158.7	2016

	2010			2014			Jahr der Bearbeitung
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	
4009	2.2	3.1	34.8	2.2	3.3	41.1	2016
4013	32.4	49.9	73.1	32.5	50.1	73.8	2017
4014	7.8	14.7	21.1	8.9	16.1	22.6	2017
4020	10.8	11.5	11.9	10.8	11.3	11.8	2017
4021	5.3	7.2	9.1	5.5	7.5	9.4	2017
4022	6.0	8.3	8.9	6.0	8.3	11.5	2016
4025	3.4	6.0	24.8	3.5	6.2	25.2	2016
4026	11.0	23.3	23.7	11.6	24.0	24.1	2016
4027	6.7	10.7	21.5	7.0	11.0	21.8	2017
4028	2.1	20.6	23.9	2.1	20.6	23.9	2016
4029	1.1	34.1	47.5	1.8	34.9	48.2	2016
4030	2.4	7.0	12.9	2.4	7.1	12.9	2016
4032	2.4	6.8	14.8	2.6	7.0	15.1	2017
4034	2.5	7.4	6.4	2.5	7.4	8.7	2017
4035	1.8	7.8	10.4	1.8	8.1	10.6	2017
4036	0.6	2.2	3.9	0.6	2.2	4.1	2017
4037	7.3	9.2	12.3	7.2	9.2	12.4	2017
4039	6.5	11.2	28.1	6.8	11.8	28.8	2016
4040	29.4	66.2	73.9	30.3	67.2	74.7	2016
4042	7.7	16.3	27.6	7.7	16.6	28.1	2016
4043	9.6	11.6	26.2	0.9	1.4	3.8	2017
4044	13.7	20.2	31.8	0.0	0.0	0.2	2017
4050	11.2	16.7	27.8	11.8	17.5	28.7	2016
4051	0.5	1.3	3.0	0.6	1.5	3.2	2017
4052	0.0	4.7	9.4	0.0	14.2	19.3	2017
4055	97.7	241.9	688.4	58.9	174.0	690.4	2016

Tabelle 22 Absolute und relative Änderung des Schadenspotenzials für die ausgewählten APSFR – 2010 bis 2014

	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014			Jahr der Bearbeitung
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]	
4004	-0.01	0.40	0.50	-0.20	3.20	3.30	2017
4005	0.07	0.06	1.01	0.60	0.20	1.50	2016
4008	2.06	3.10	7.79	3.80	4.10	5.20	2016
4009	0.02	0.19	6.29	1.00	6.30	18.10	2016
4013	0.05	0.14	0.70	0.20	0.30	1.00	2017
4014	1.10	1.46	1.49	14.10	9.90	7.10	2017
4020	0.05	-0.13	-0.09	0.40	-1.10	-0.80	2017
4021	0.24	0.30	0.30	4.50	4.20	3.30	2017
4022	0.00	0.00	2.61	0.00	0.00	29.3	2016
4025	0.14	0.19	0.44	4.20	3.10	1.8	2016
4026	0.63	0.71	0.46	5.70	3.10	1.90	2016
4027	0.23	0.27	0.29	3.40	2.50	1.40	2017
4028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2016
4029	0.75	0.74	0.74	68.30	2.20	1.60	2016
4030	0.03	0.03	0.03	1.10	0.40	0.20	2016
4032	0.14	0.23	0.28	5.80	3.30	1.90	2017
4034	0.00	0.00	2.34	0.00	0.00	36.80	2017
4035	0.05	0.20	0.20	2.70	2.60	1.90	2017
4036	0.03	0.08	0.16	5.10	3.50	4.00	2017
4037	-0.06	0.01	0.03	-0.80	0.10	0.30	2017
4039	0.25	0.61	0.72	3.90	5.50	2.50	2016
4040	0.88	0.98	0.83	3.00	1.50	1.10	2016
4042	0.04	0.30	0.51	0.50	1.80	1.90	2016
4043	-8.70	-10.27	-22.41	-90.30	-88.30	-85.60	2017
4044	-13.71	-20.19	-31.63	-100.00	-100.00	-99.30	2017
4050	0.62	0.78	0.93	5.50	4.70	3.40	2016
4051	0.04	0.15	0.28	7.40	11.10	9.40	2017
4052	0.00	9.57	9.92	0.00	205.50	105.70	2017

	Absolute Änderung SP - 2010 bis 2014			Relative Änderung SP - 2010 bis 2014			Jahr der Bearbeitung
	HQ30	HQ100	HQ300	HQ30	HQ100	HQ300	
	[Mio. €]	[Mio. €]	[Mio. €]	[%]	[%]	[%]	
4055	-38.83	-67.94	1.97	-39.70	-28.10	0.30	2016

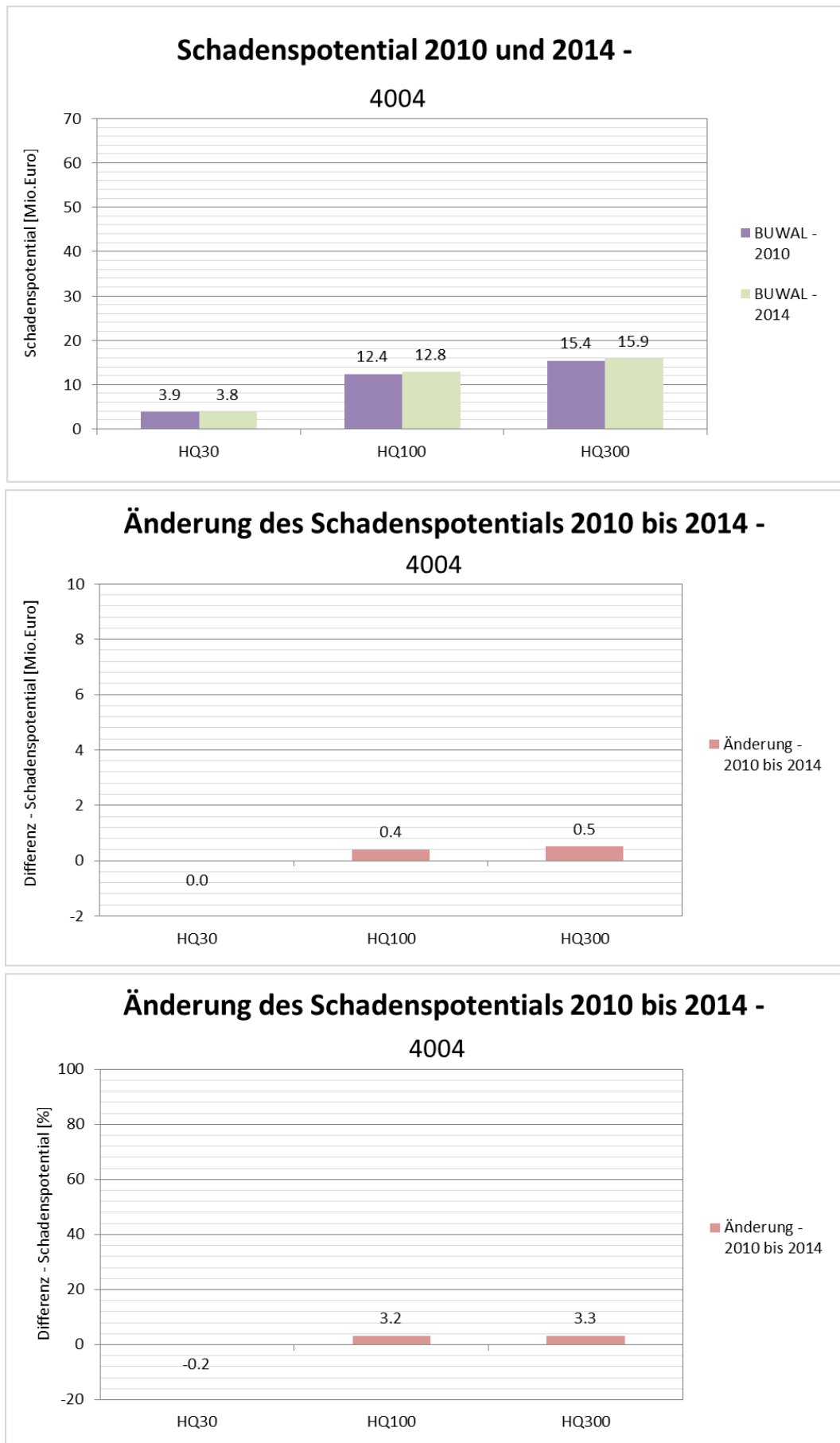


Abbildung 85 Auswertung des Schadenspotenzials - Große Gusen – Gallneukirchen

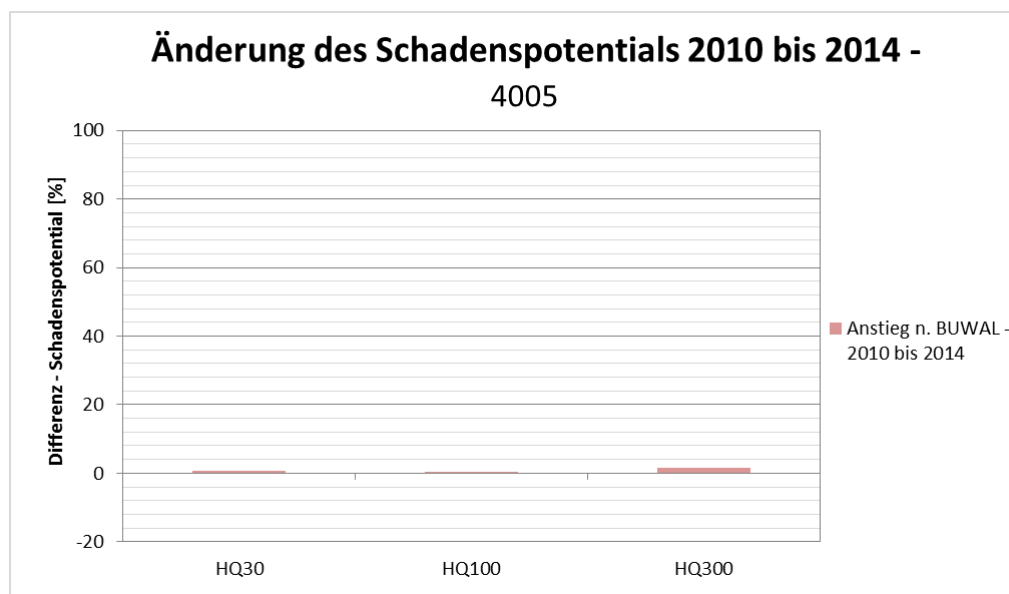
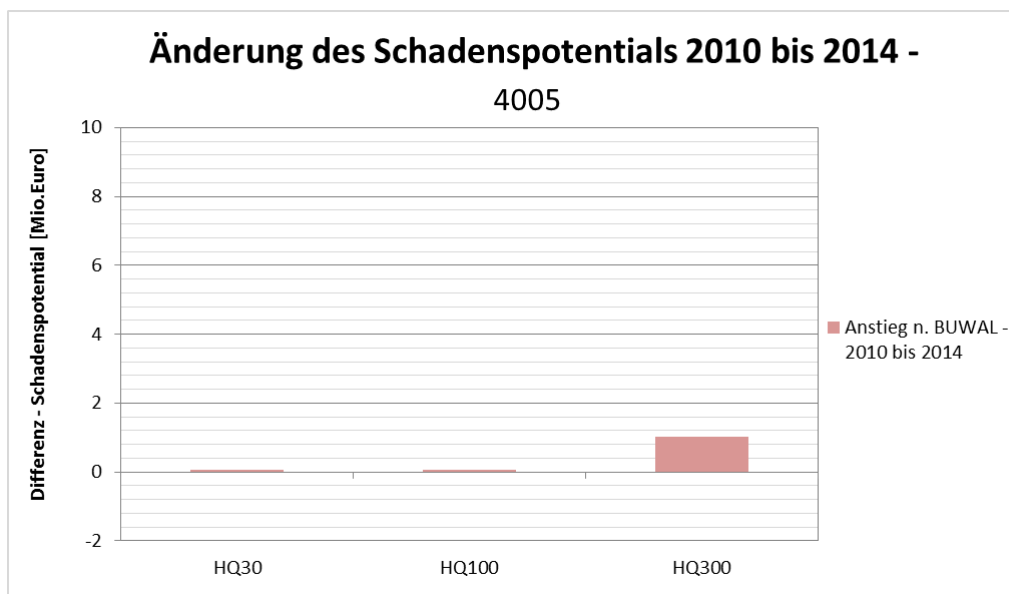
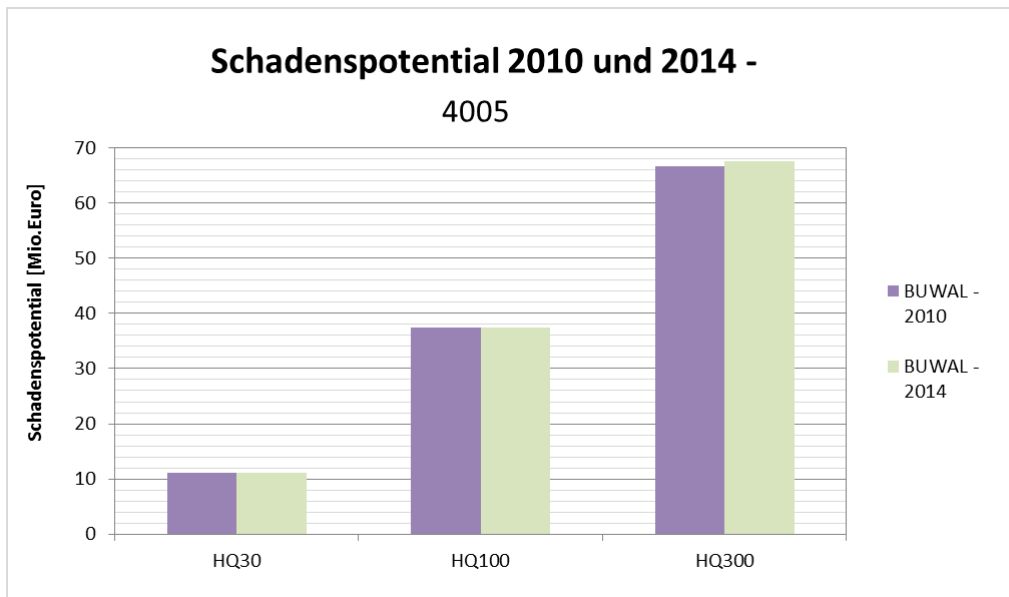


Abbildung 86 Auswertung des Schadenspotenzials – Urfahrner Bäche

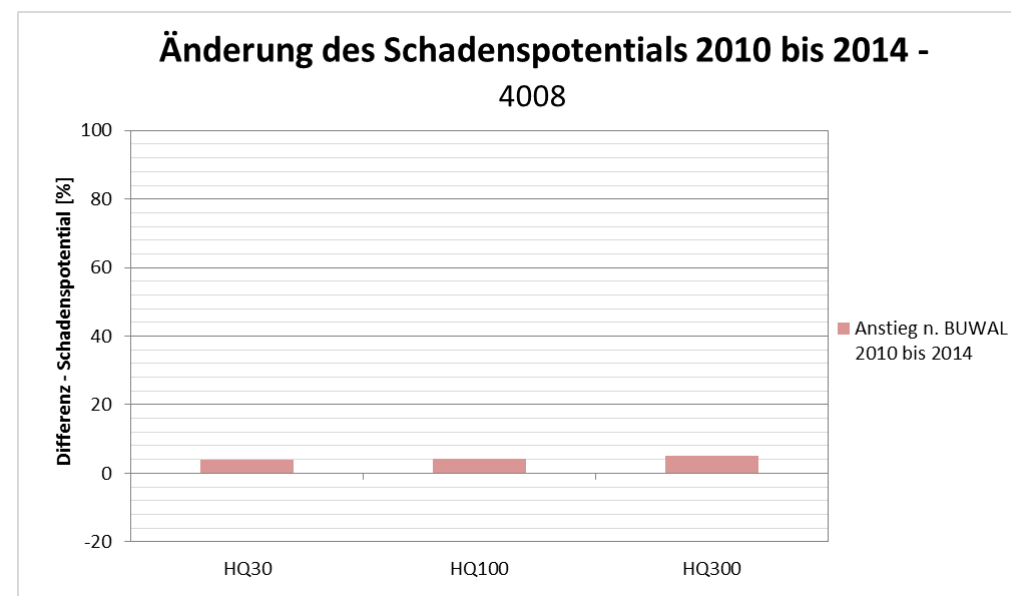
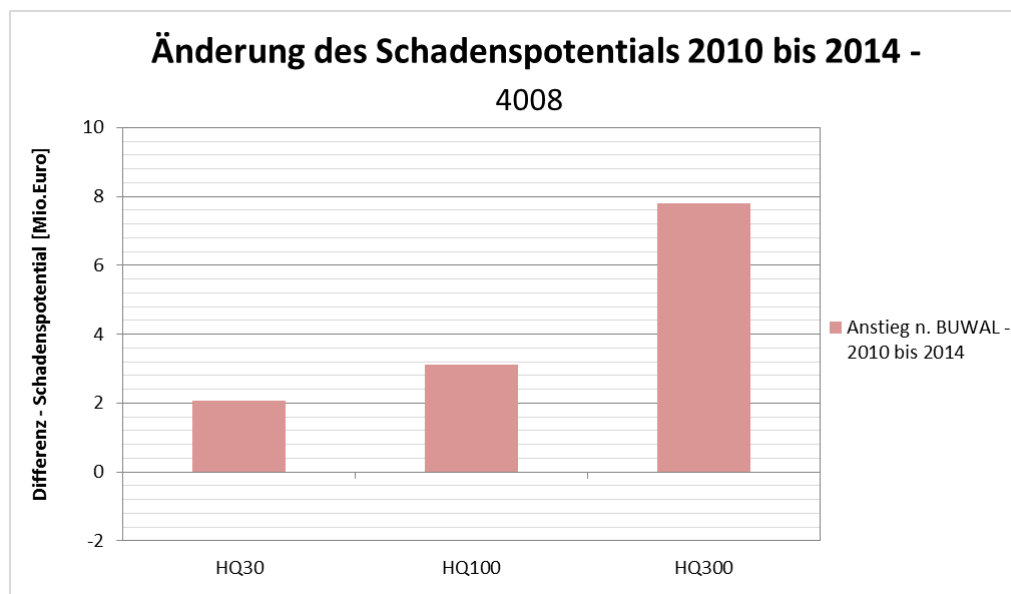
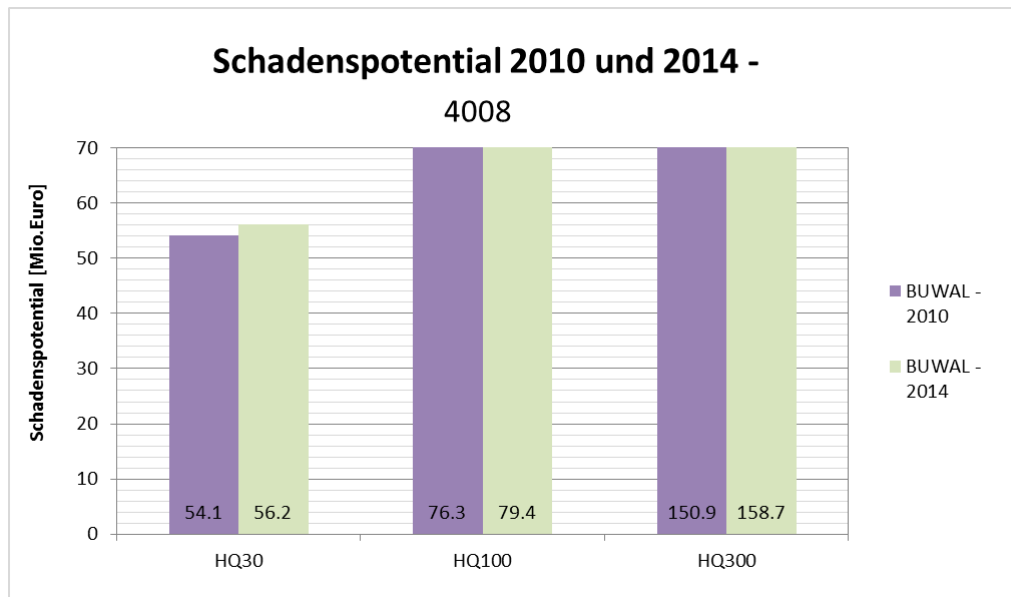


Abbildung 87 Auswertung des Schadenspotenzials – Eferdinger Becken

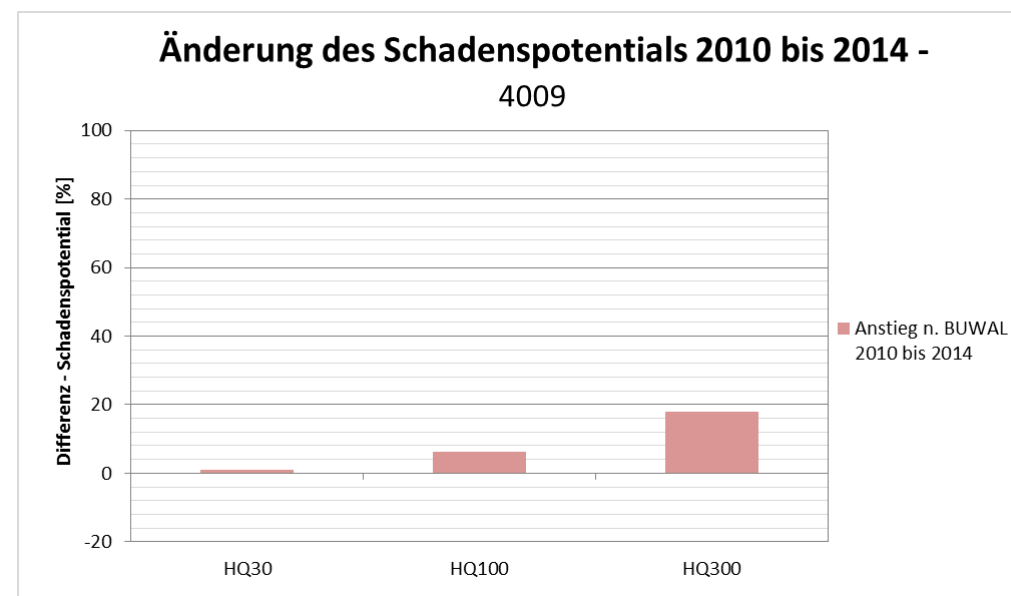
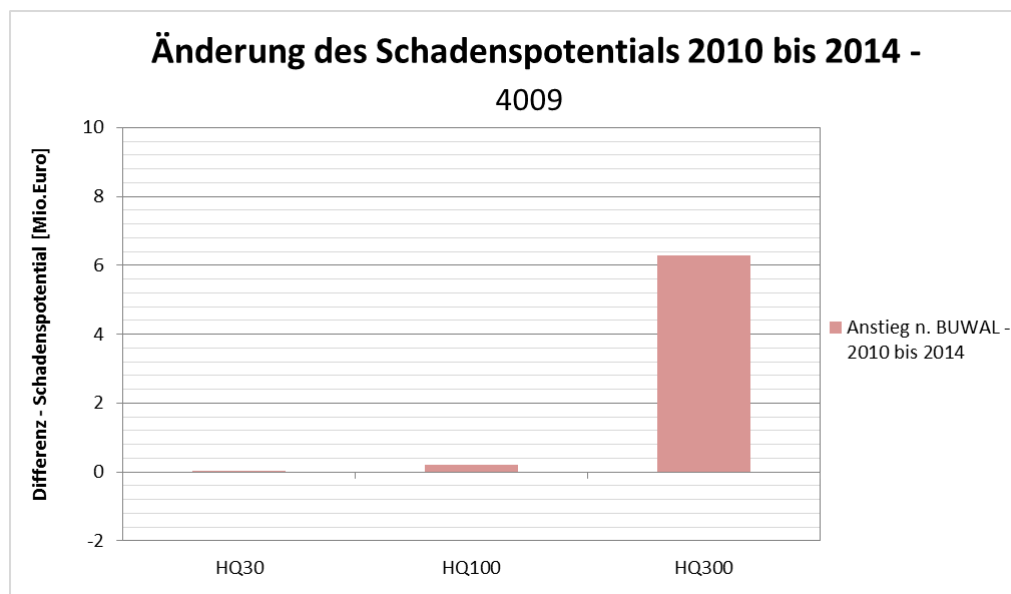
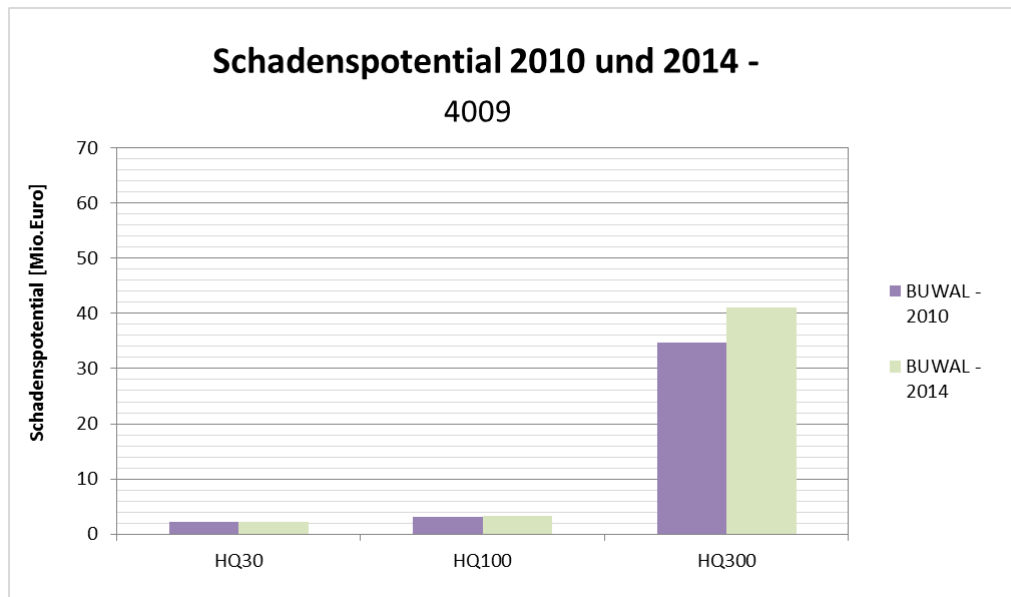


Abbildung 88 Auswertung des Schadenspotenzials – Aschacham – Eferding

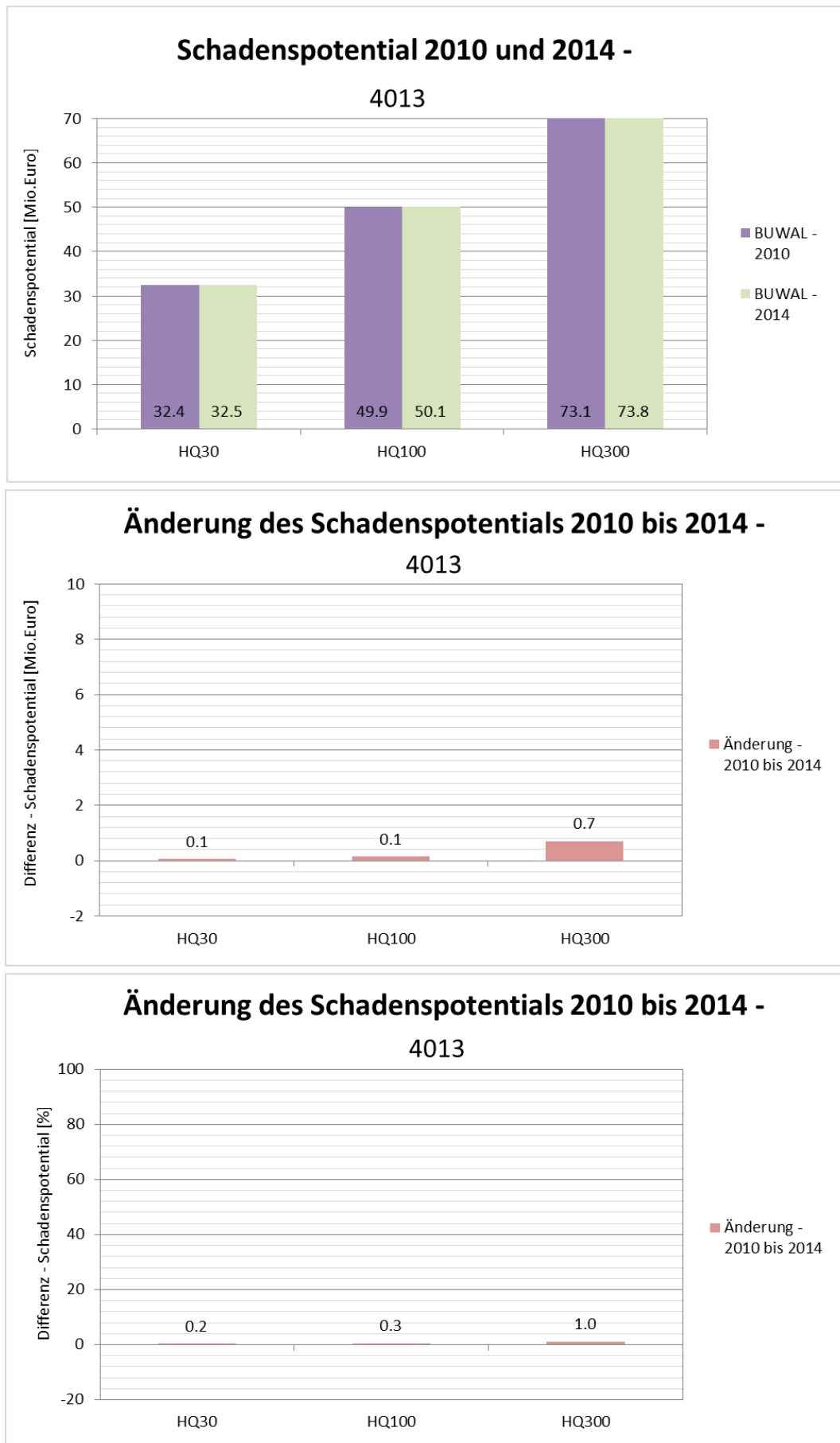


Abbildung 89 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems - Nöstelbach bis Ansfelden

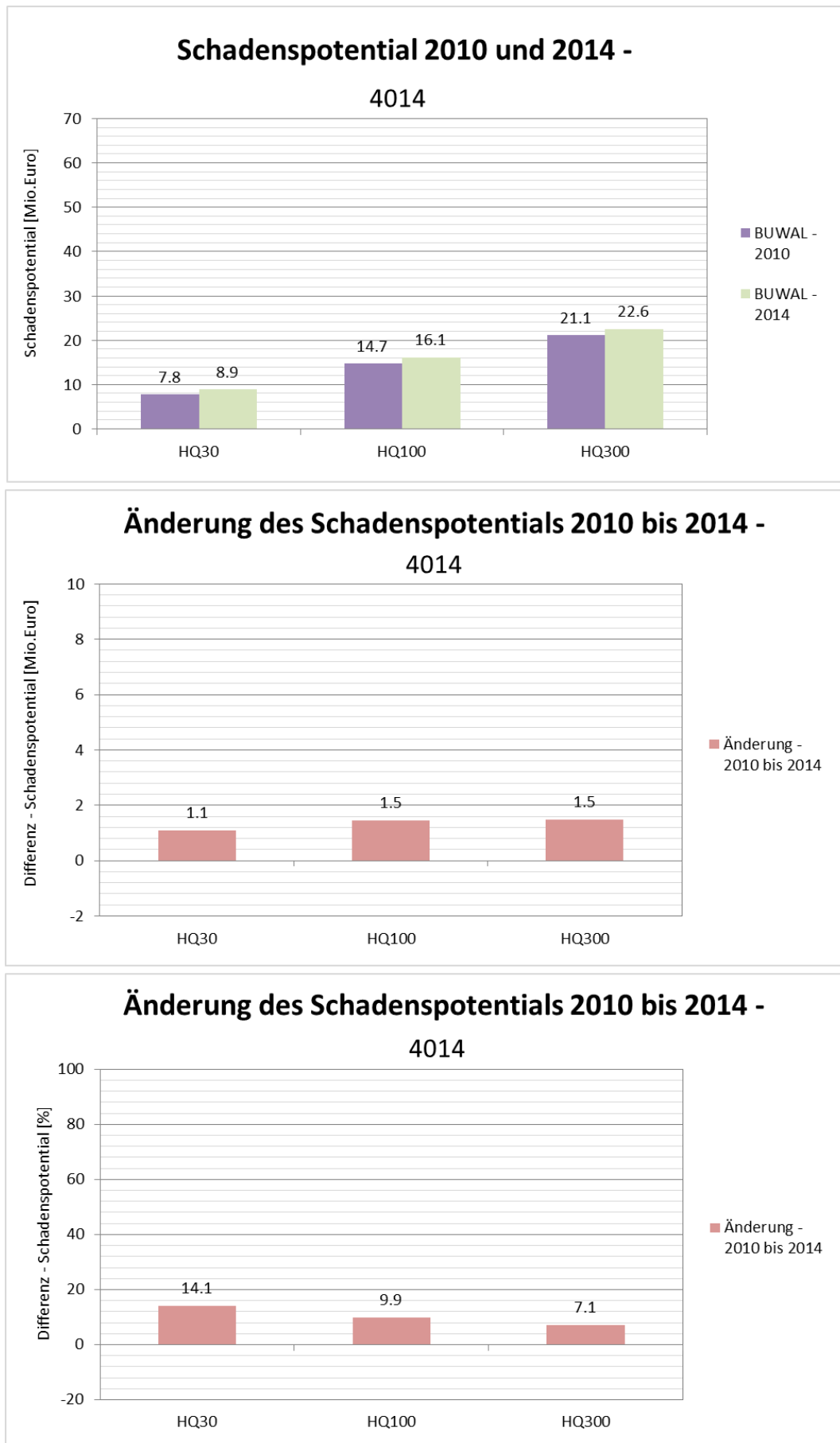


Abbildung 90 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems - Neuhofen

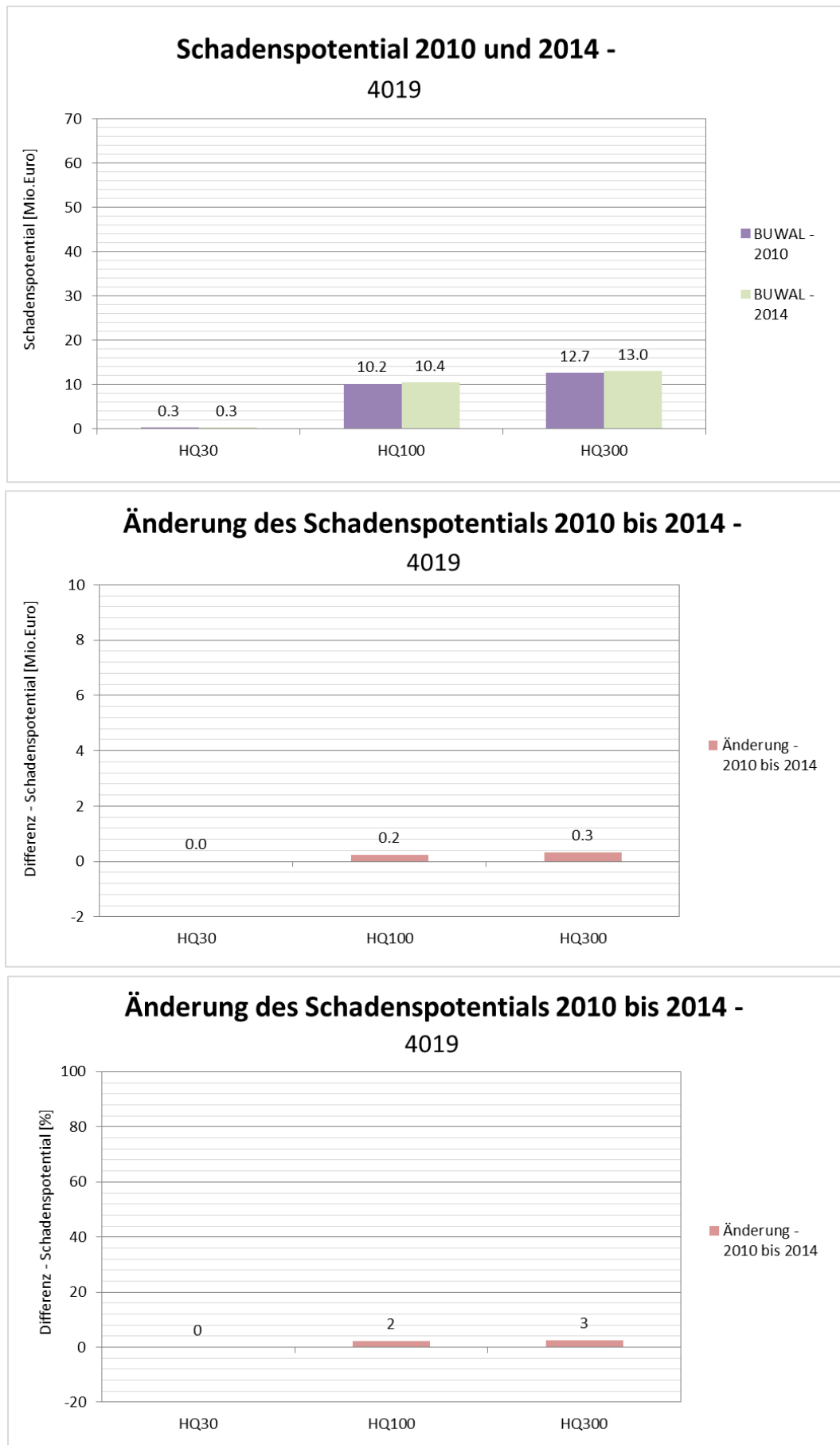


Abbildung 91 Auswertung des Schadenspotenzials - Dambach - Windischgarsten

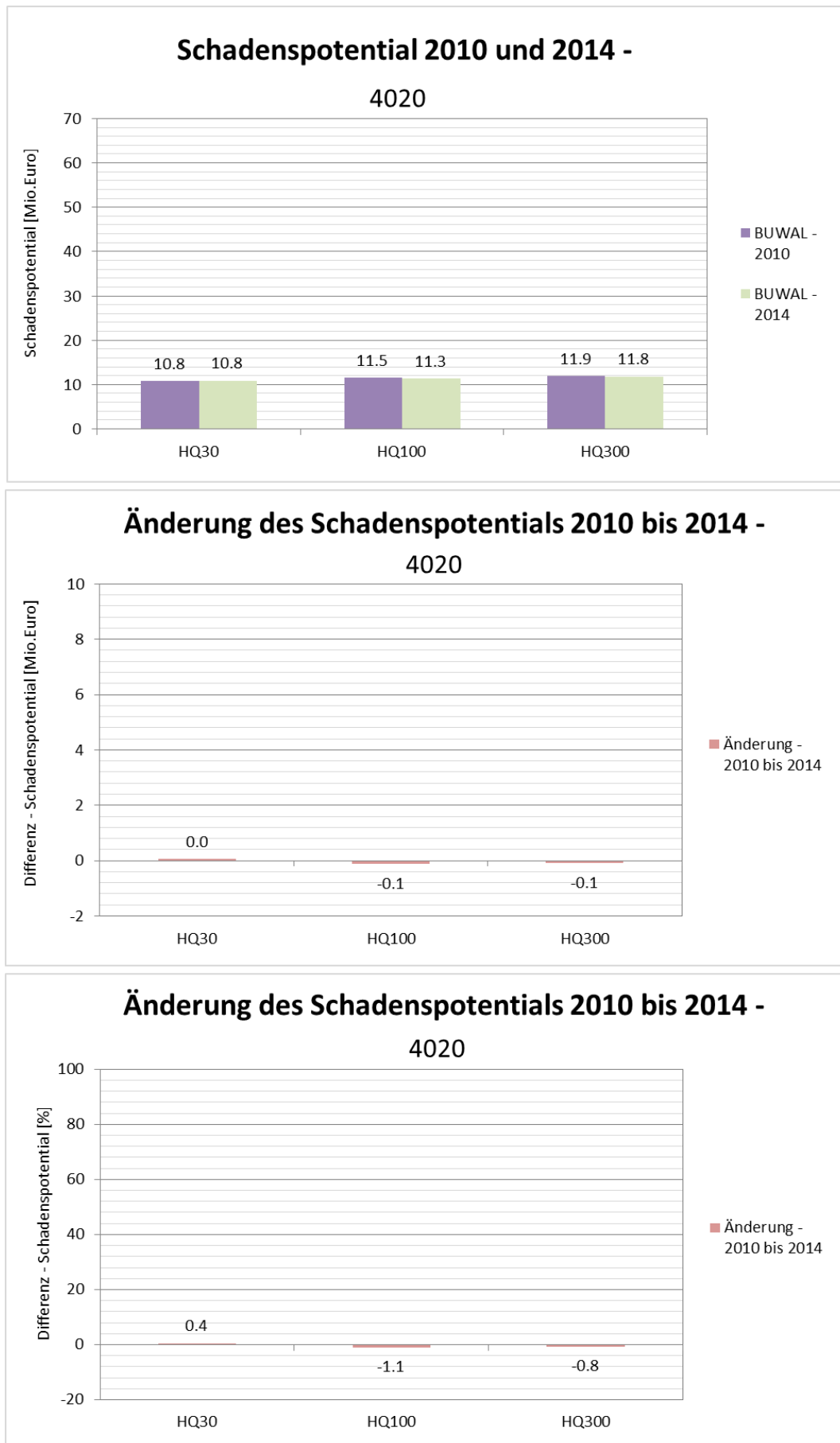


Abbildung 92 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems - Wartberg

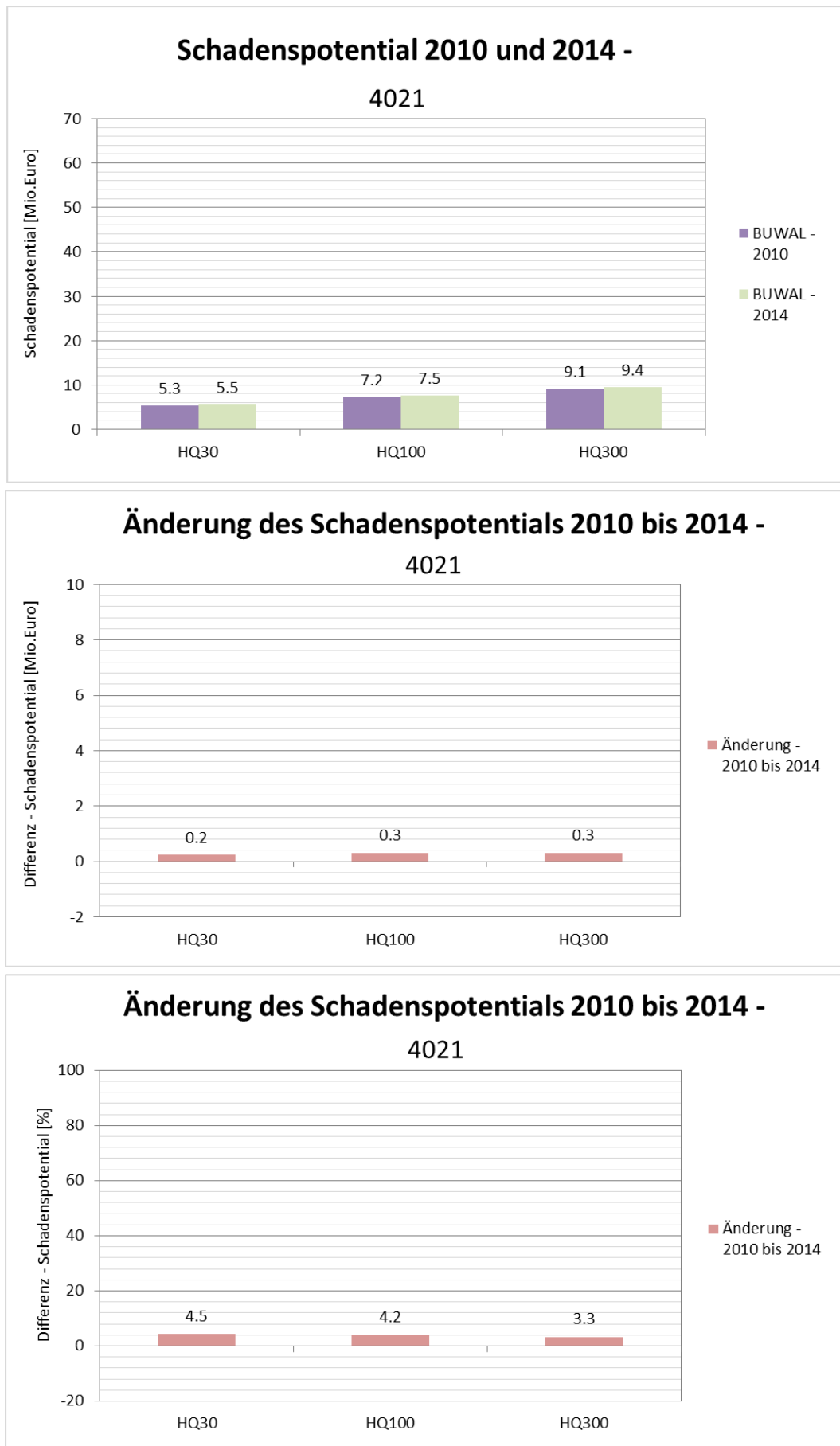


Abbildung 93 Auswertung des Schadenspotenzials - Krems – Kremsmünster

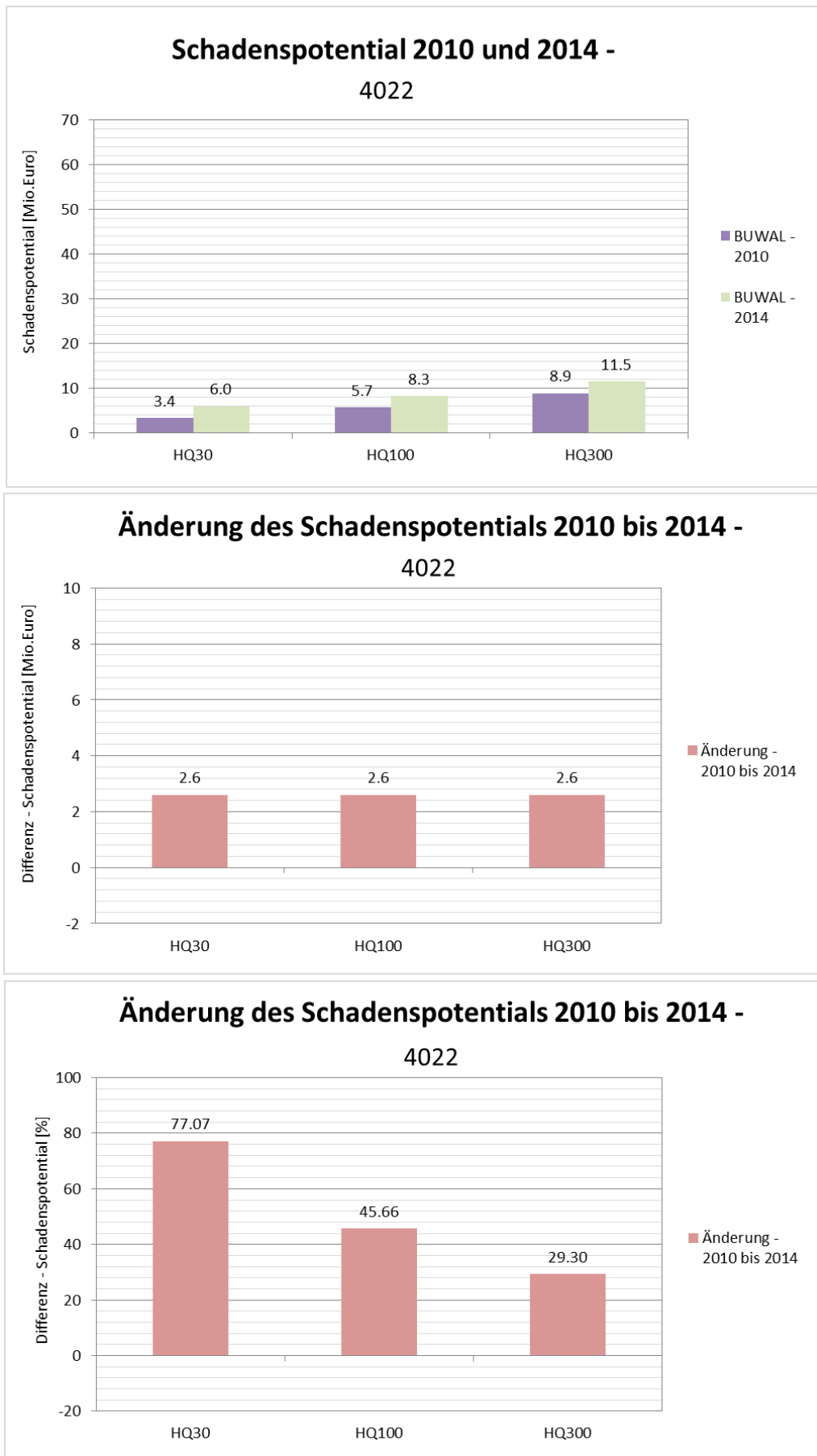


Abbildung 94 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Obertraun

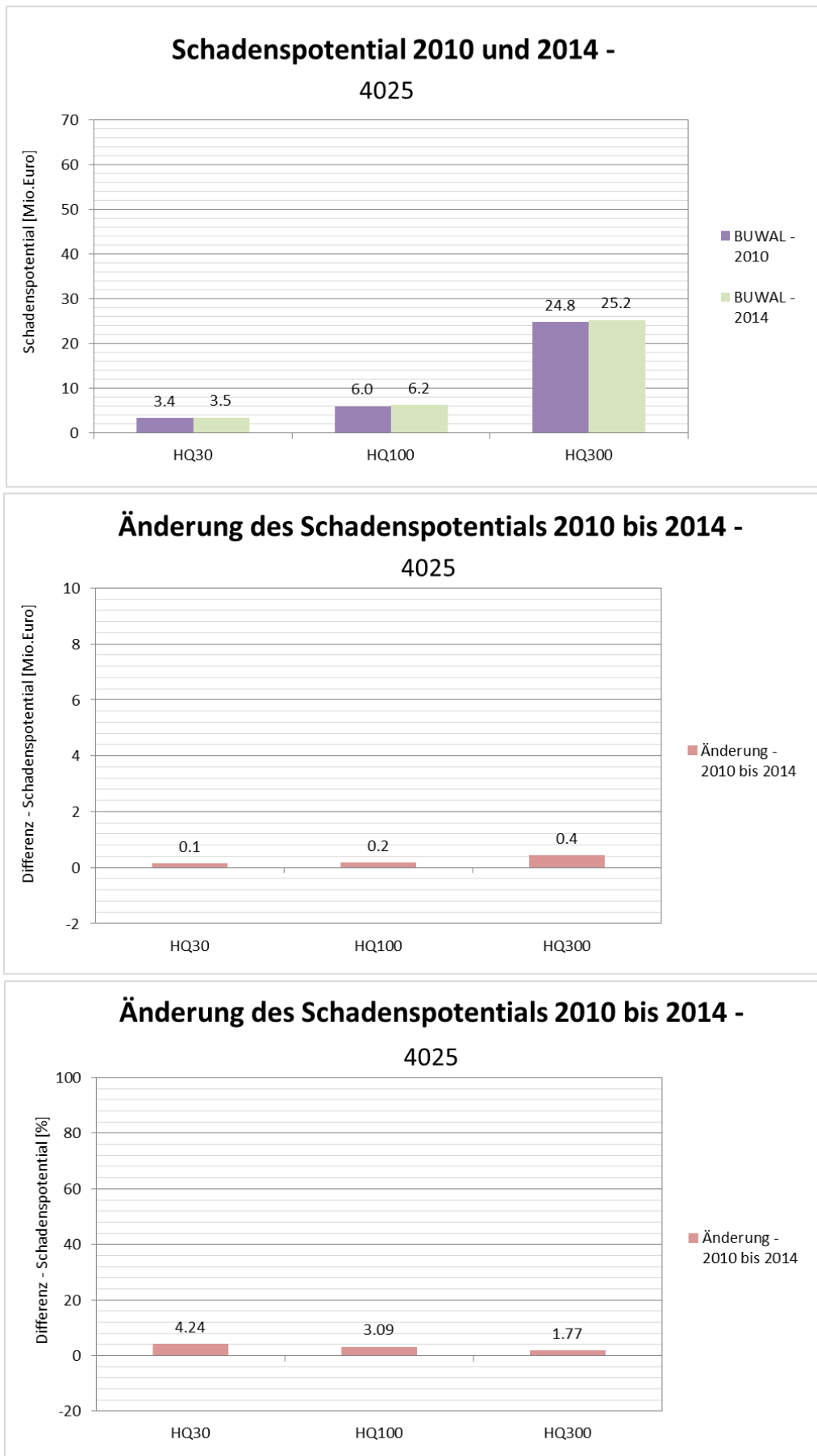


Abbildung 95 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Bad Goisern

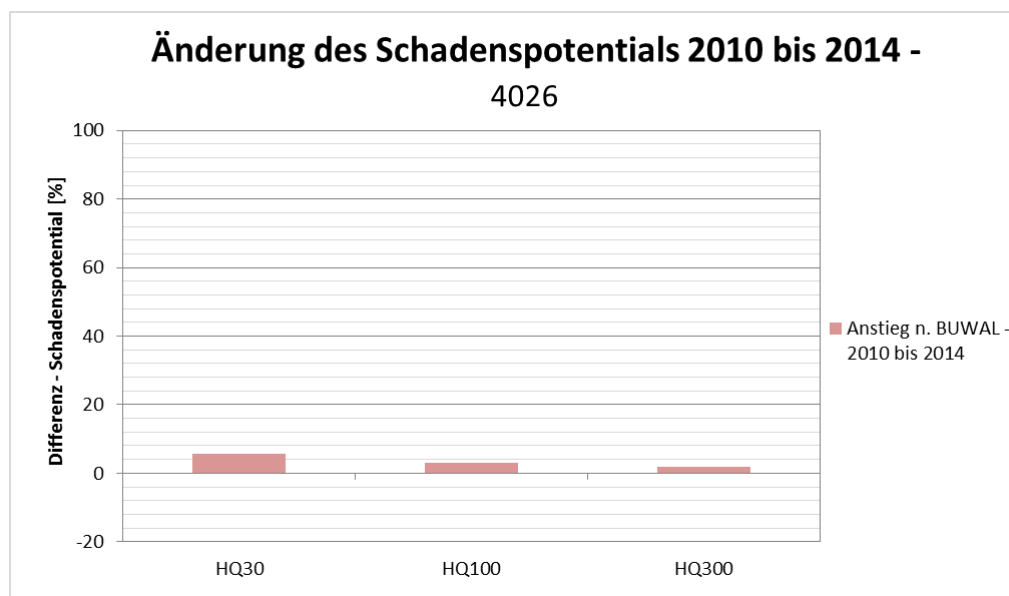
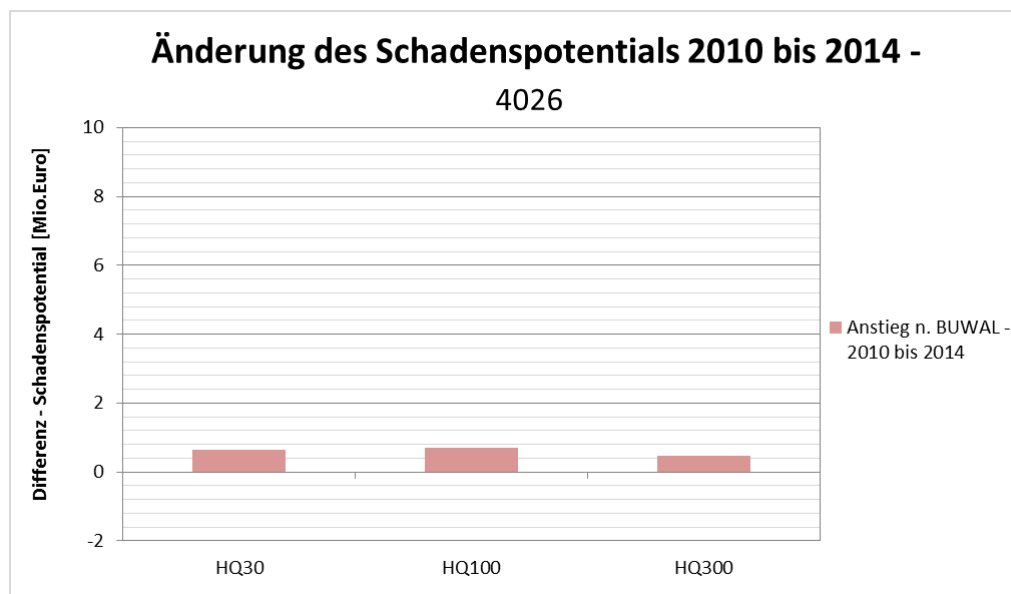
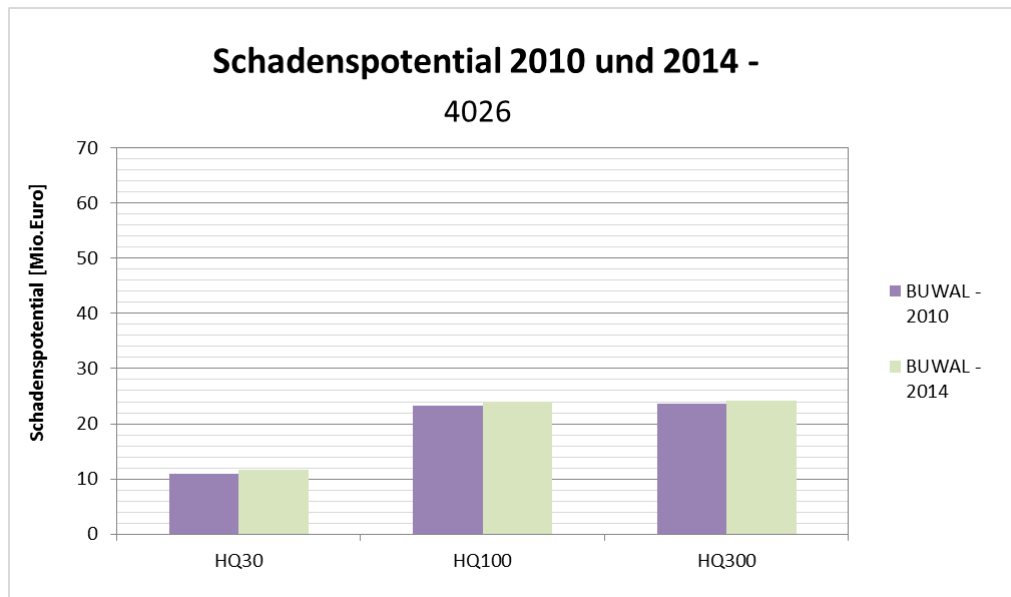


Abbildung 96 Auswertung des Schadenspotenzials – Traun – Bad Ischl

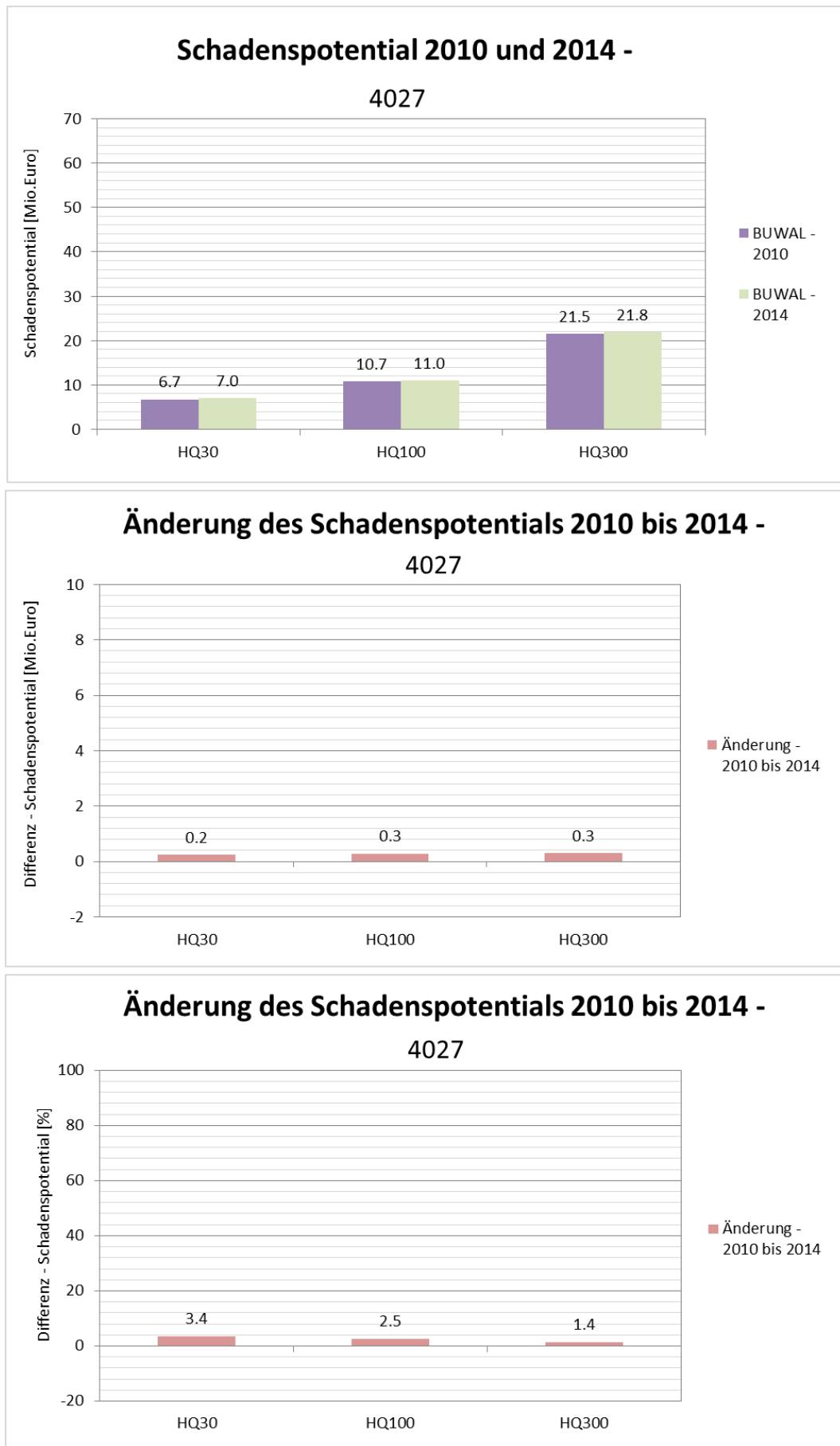


Abbildung 97 Auswertung des Schadenspotenzials - Traun – Ebensee

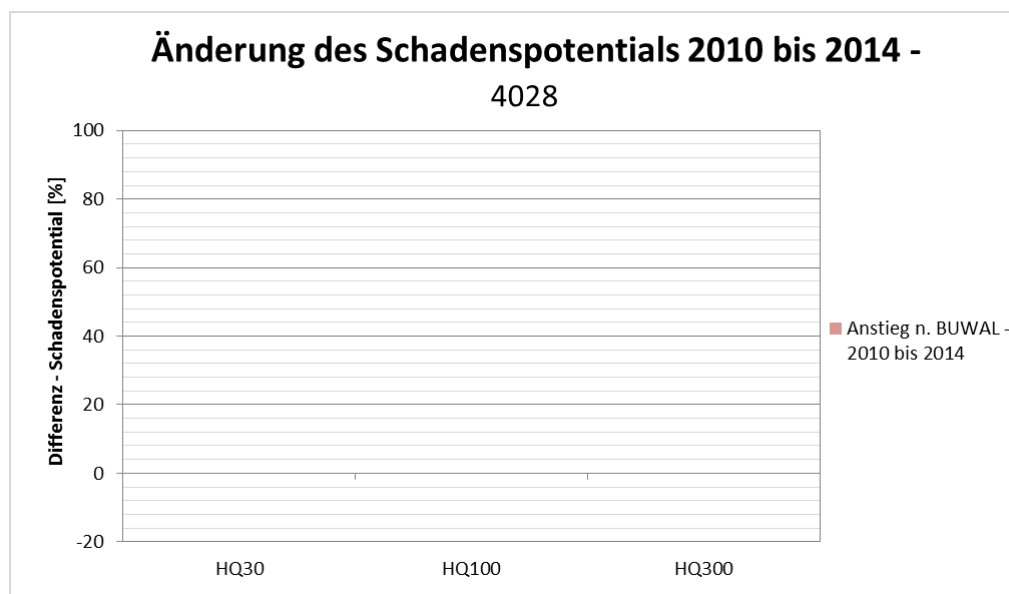
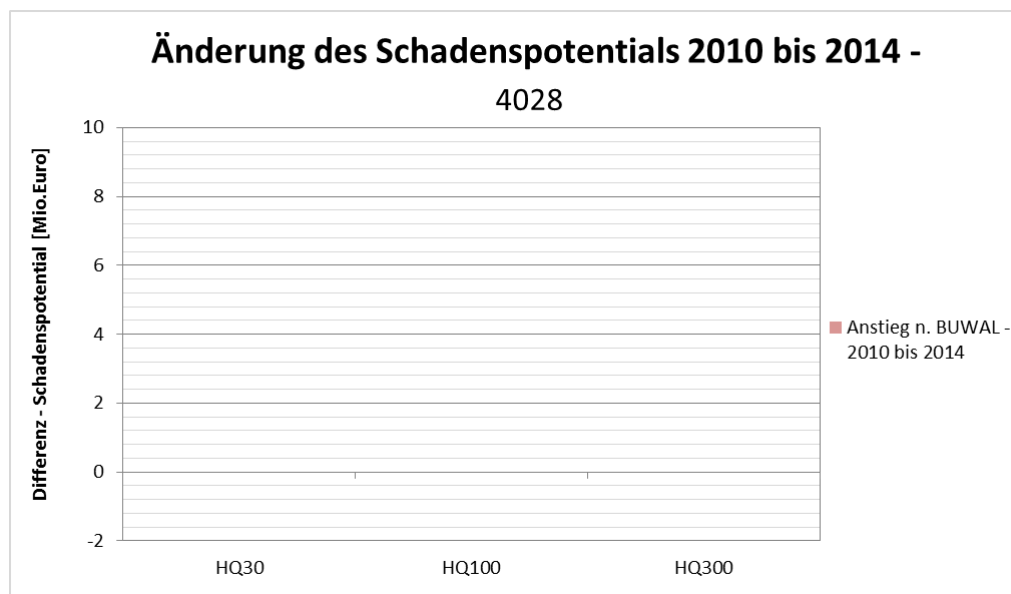
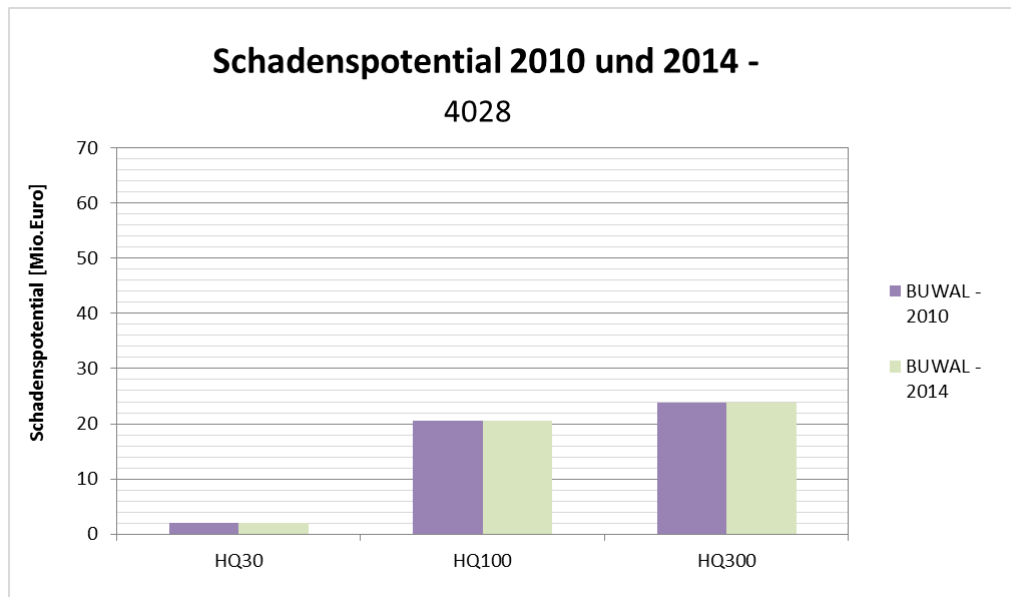


Abbildung 98 Auswertung des Schadenspotenzials – Ager – Attnang

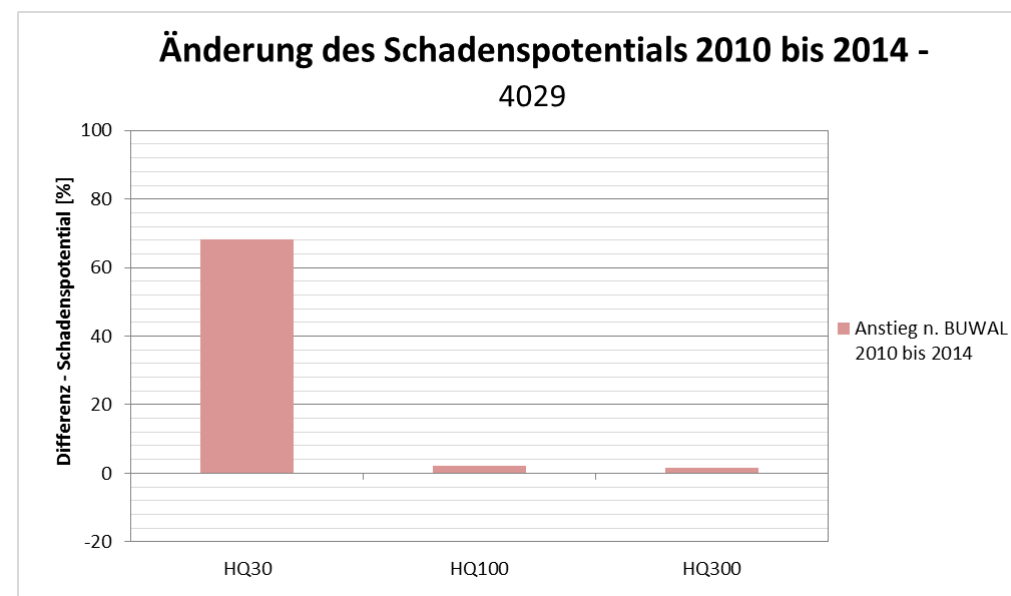
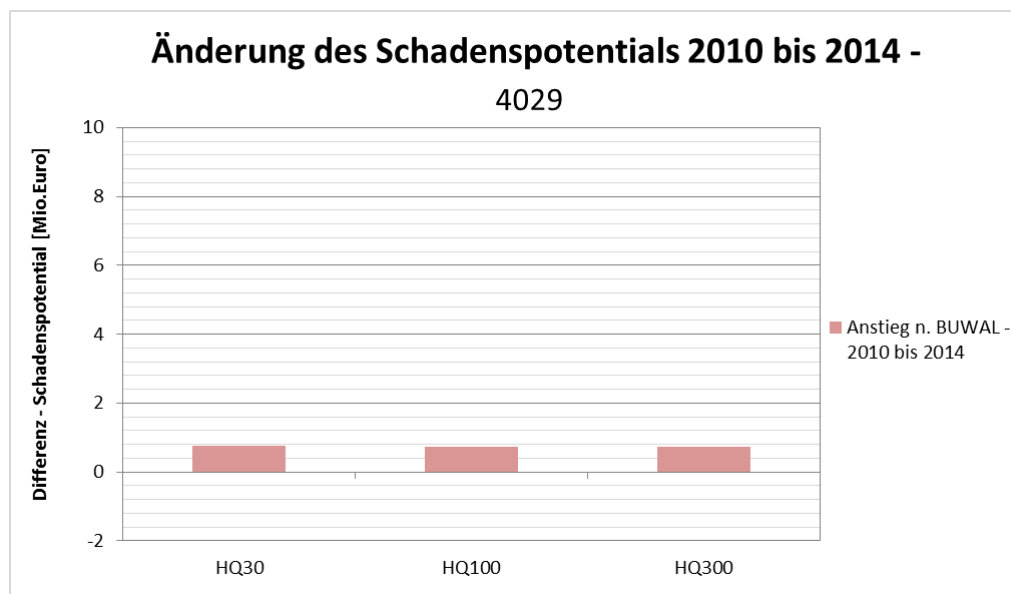
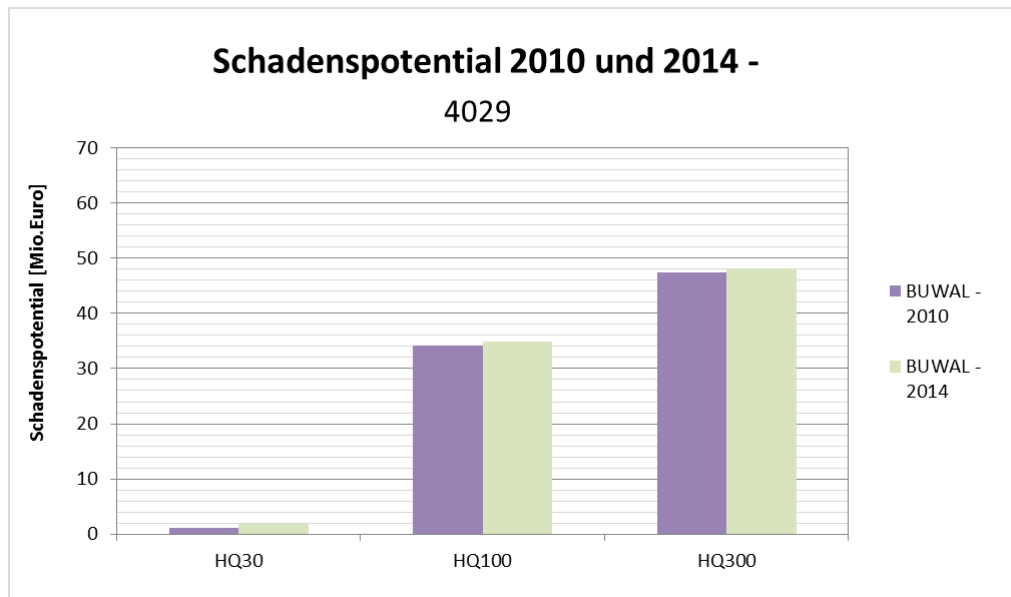


Abbildung 99 Auswertung des Schadenspotenzials – Ager – Vöcklabruck

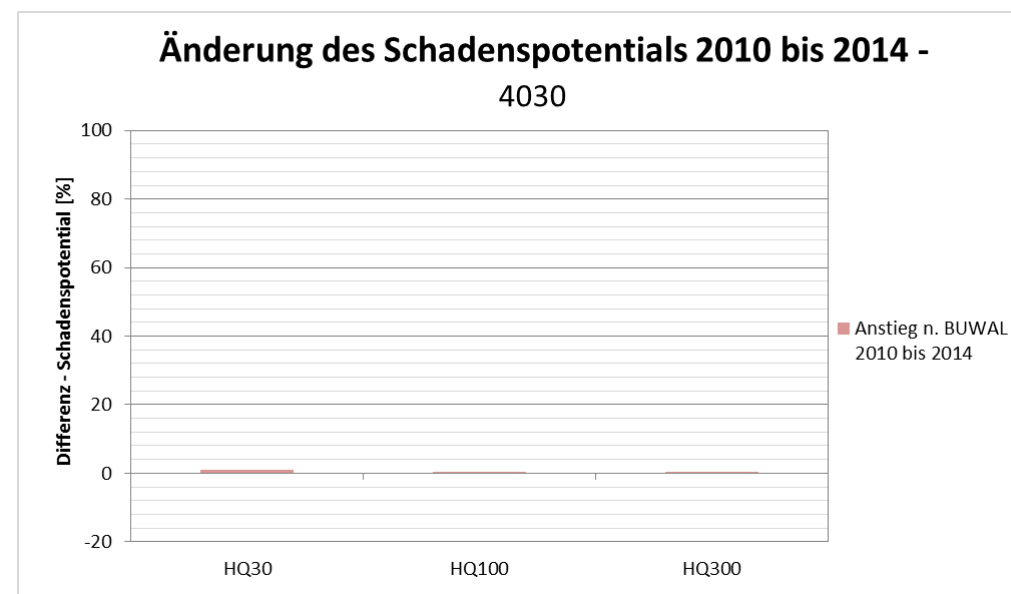
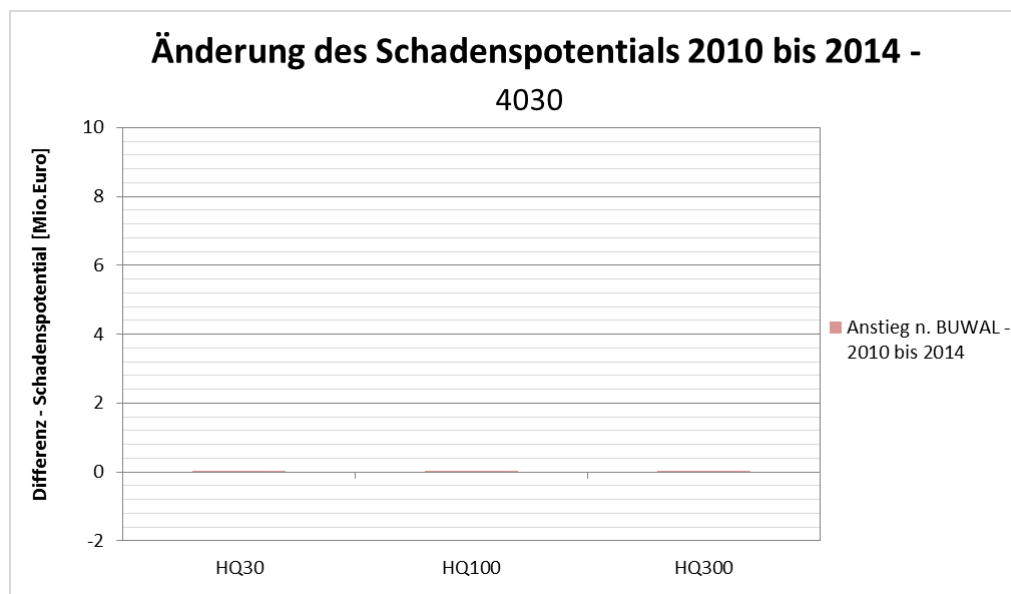
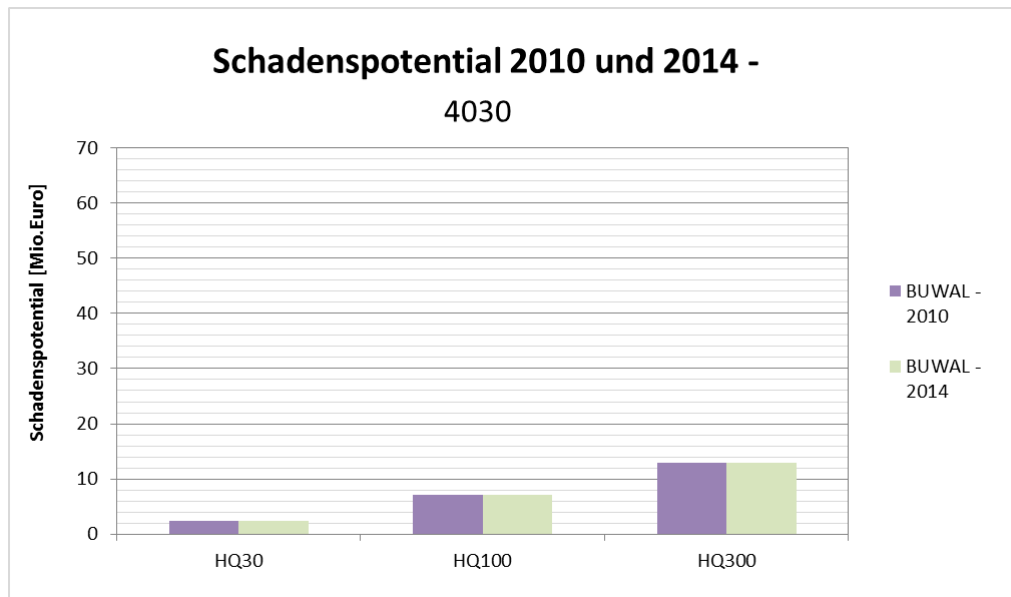


Abbildung 100 Auswertung des Schadenspotenzials – Otnanger Redlbach – Attnang

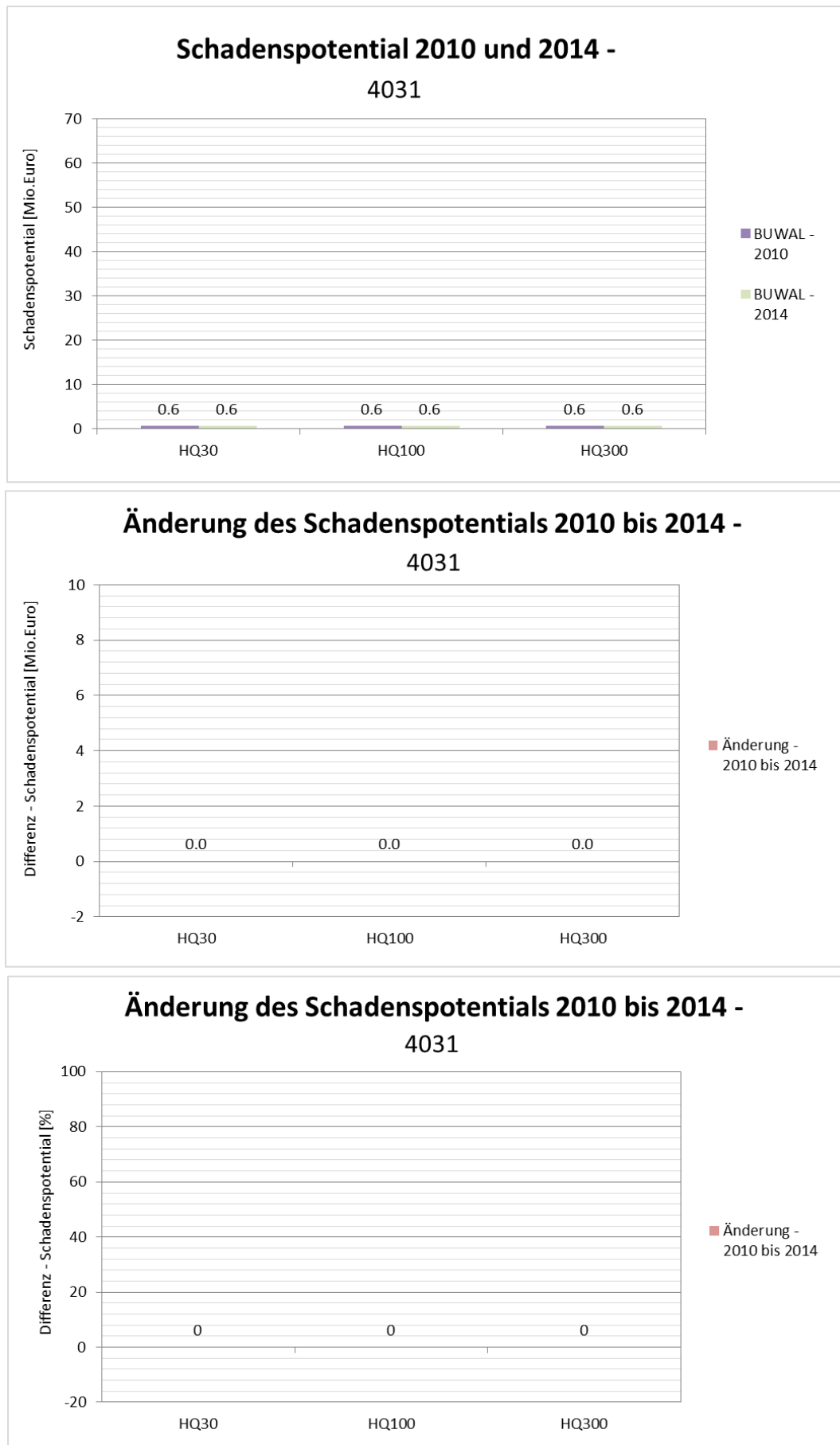


Abbildung 101 Auswertung des Schadenspotenzials - Ager - Lenzing

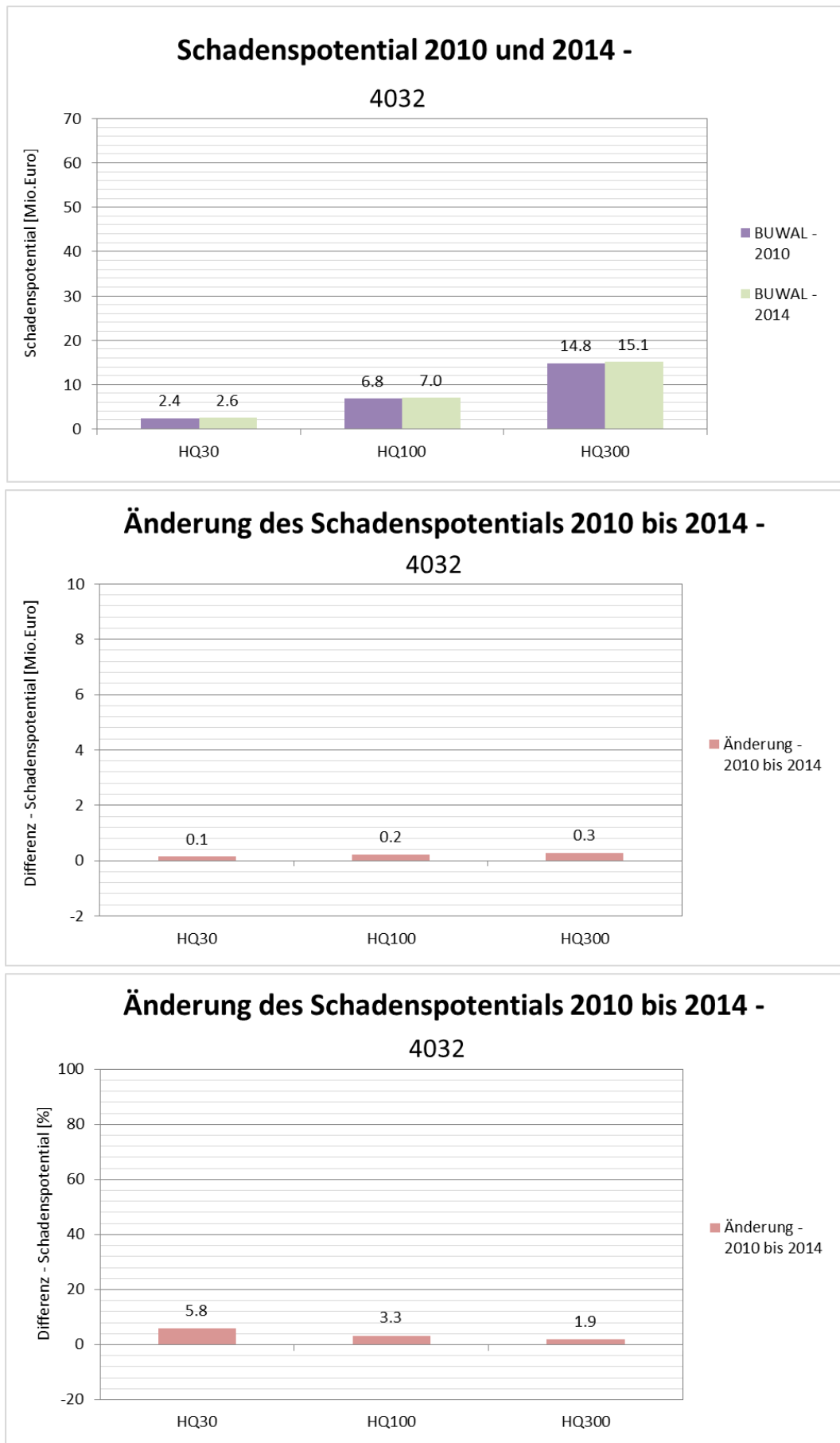


Abbildung 102 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöckla - Timelkam

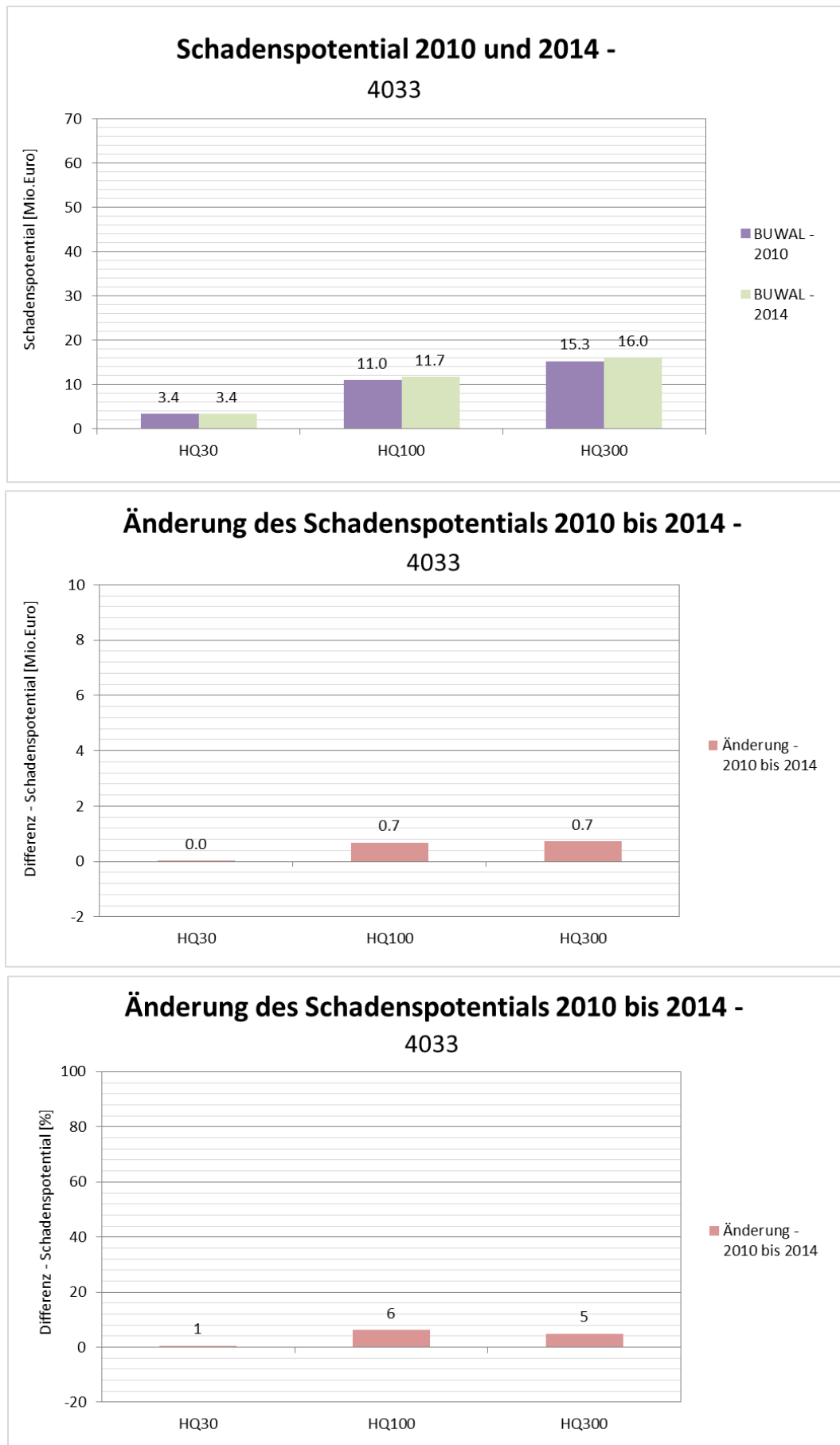


Abbildung 103 Auswertung des Schadenspotenzials - Dürre Ager - St. Georgen

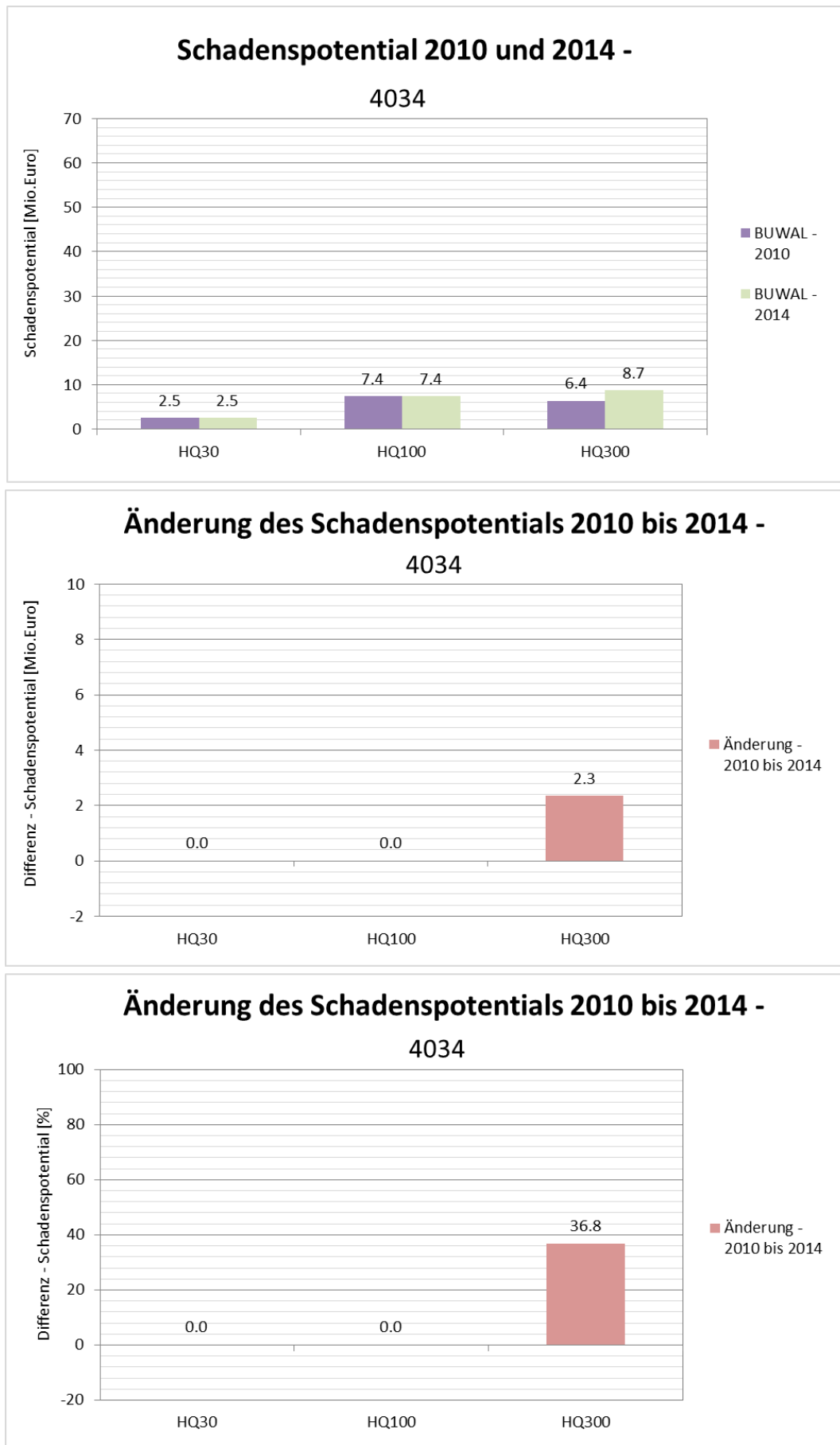


Abbildung 104 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöckla - Frankenmarkt

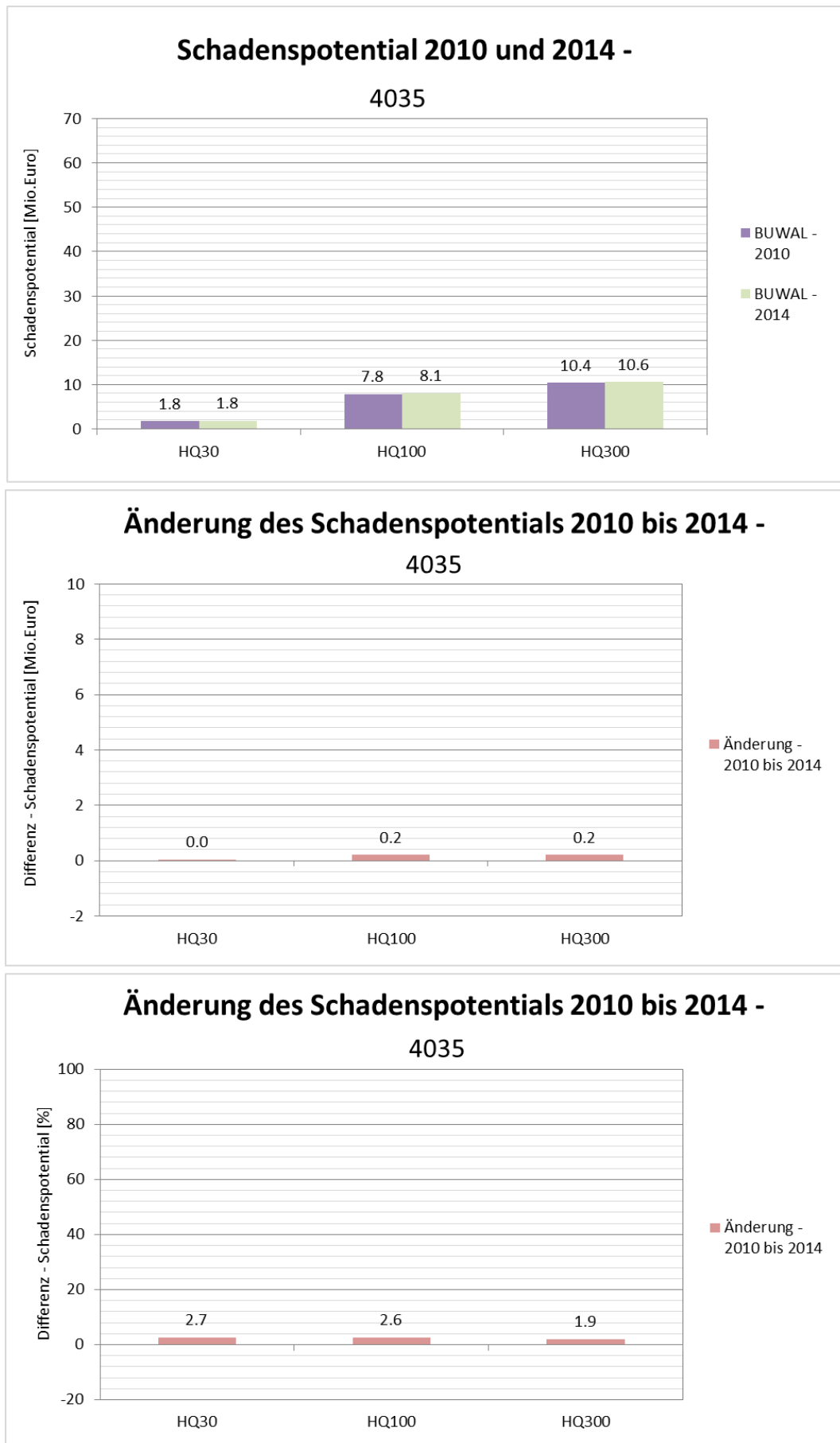


Abbildung 105 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöckla - Vöcklamarkt

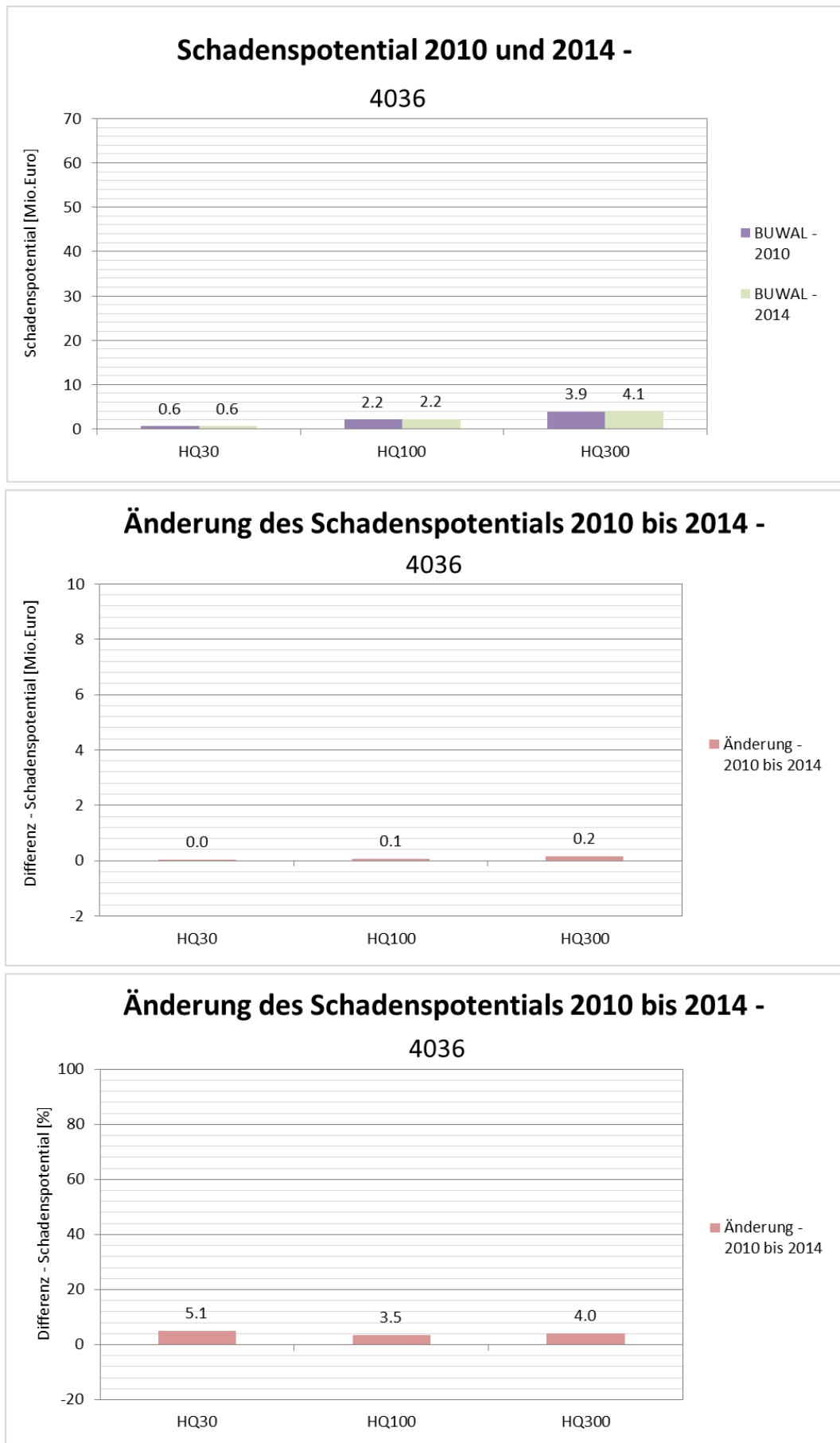


Abbildung 106 Auswertung des Schadenspotenzials - Frankfurter Redlbach - Frankfurt

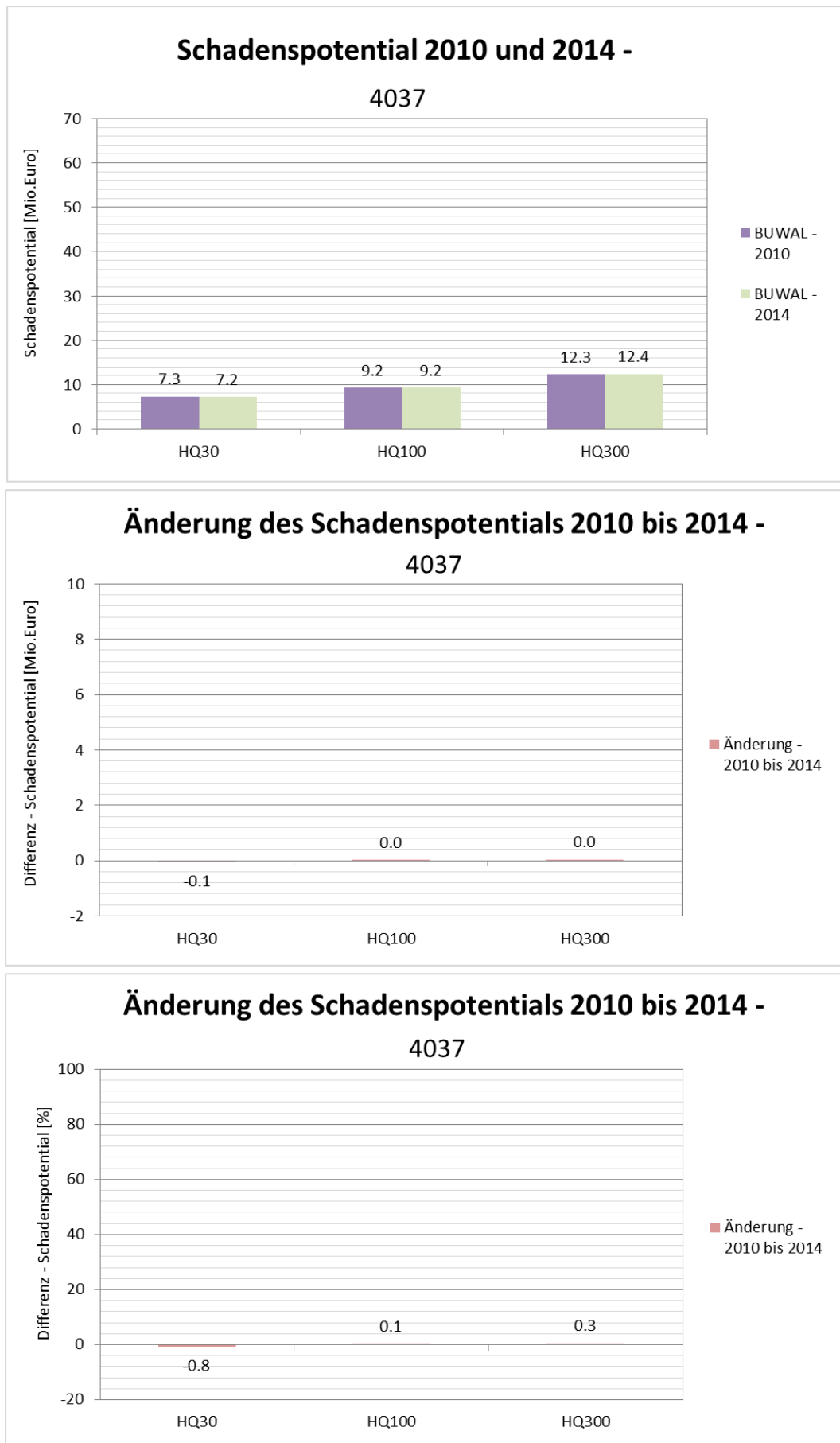


Abbildung 107 Auswertung des Schadenspotenzials - Staiger Bach – Schwanenstadt

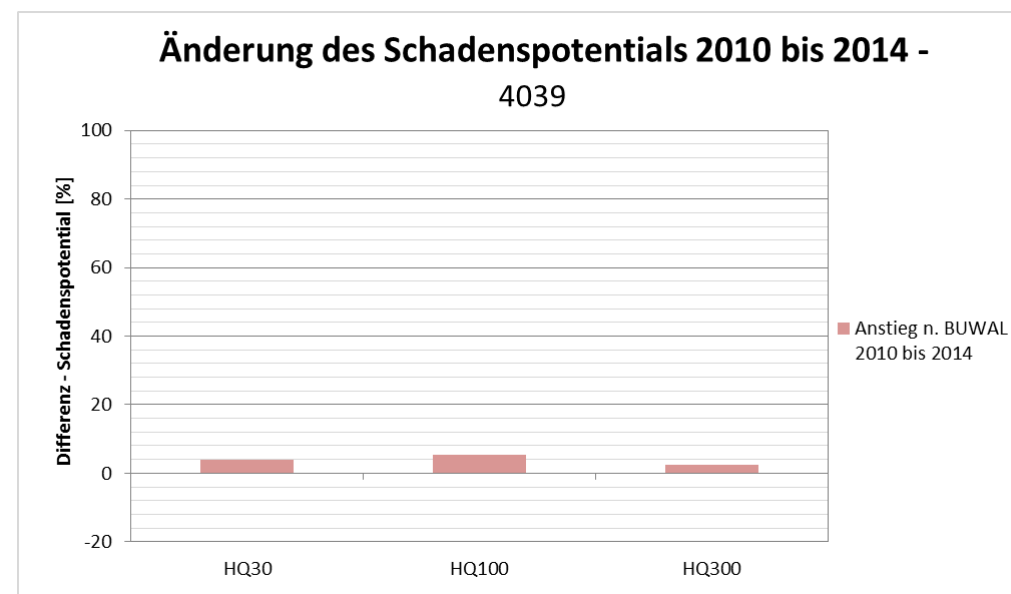
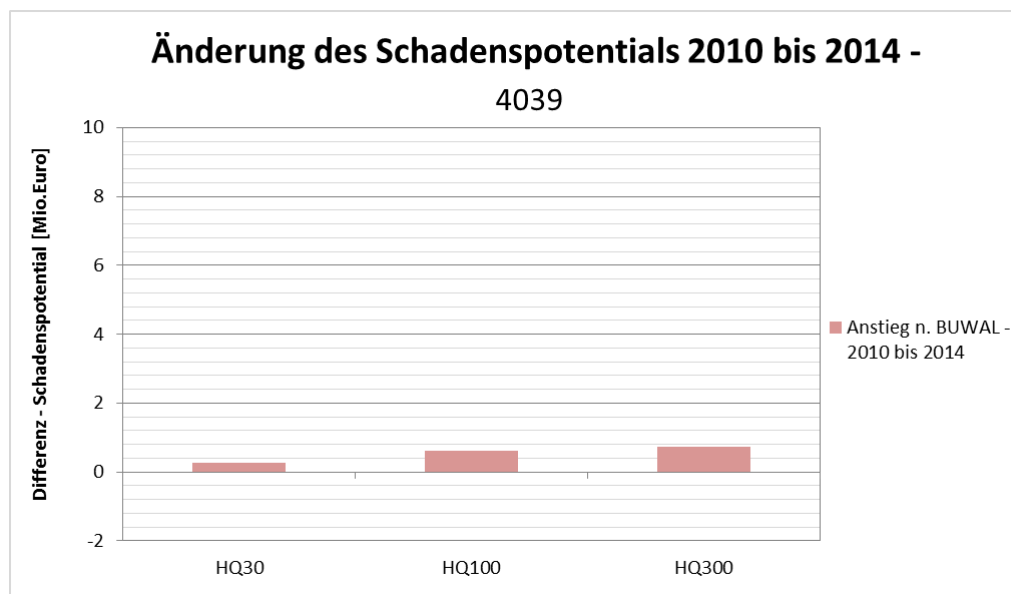
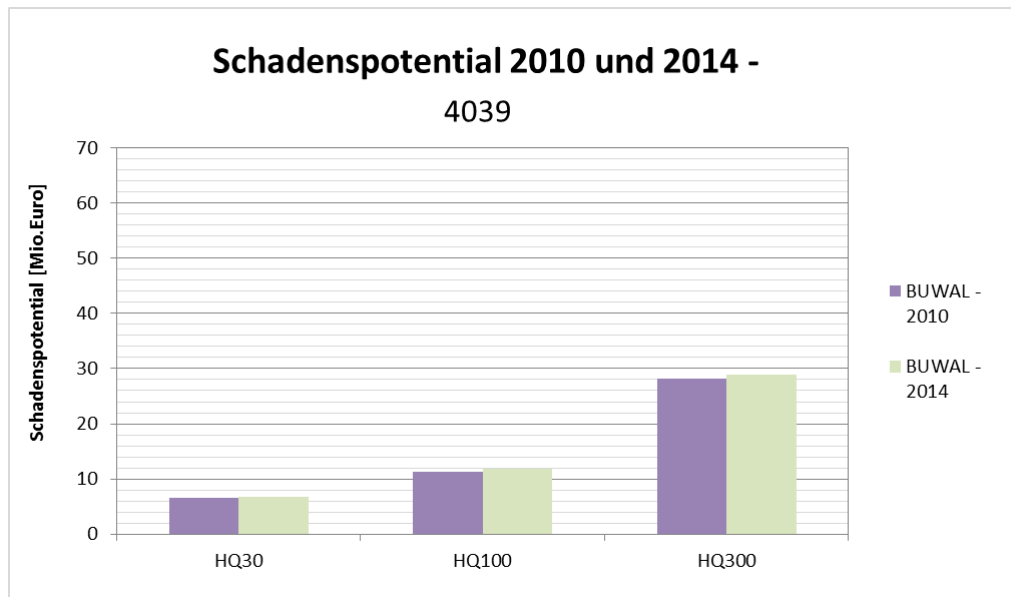


Abbildung 108 Auswertung des Schadenspotenzials – Trattnach – Bad S. bis Wallern

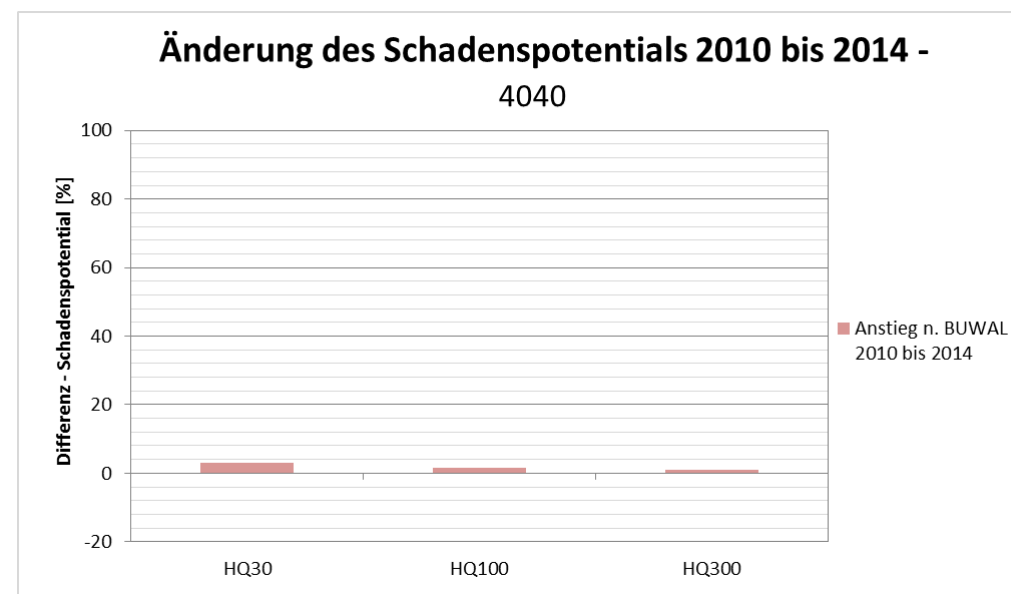
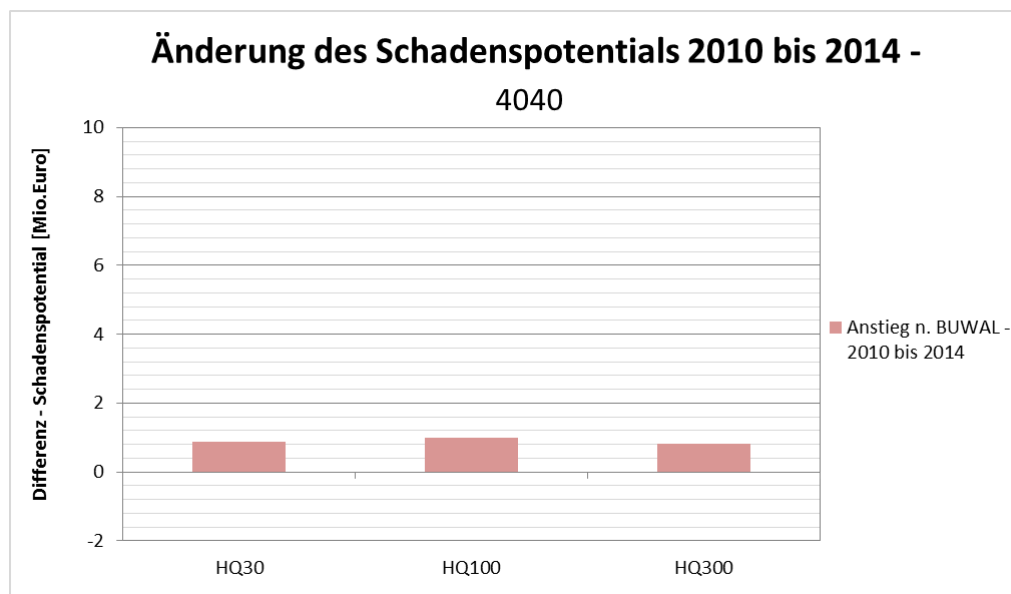
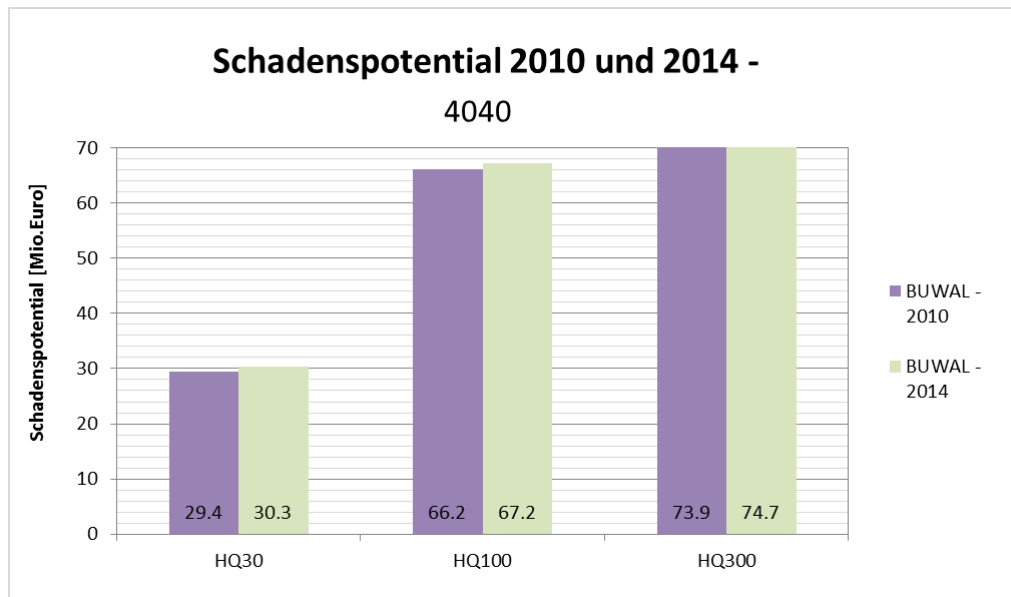


Abbildung 109 Auswertung des Schadenspotenzials – Grieskirchen bis Schlüßlberg

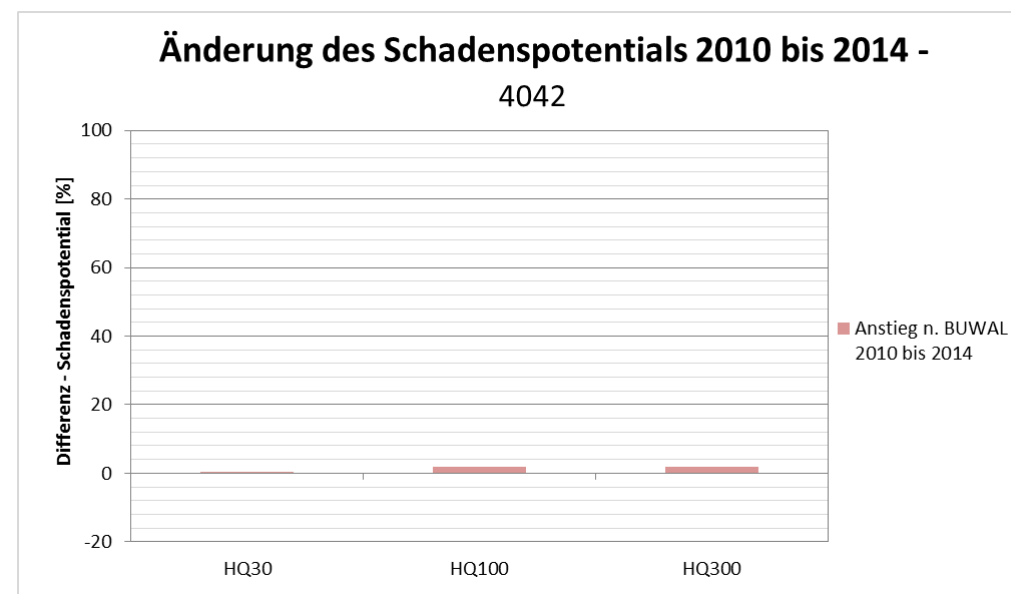
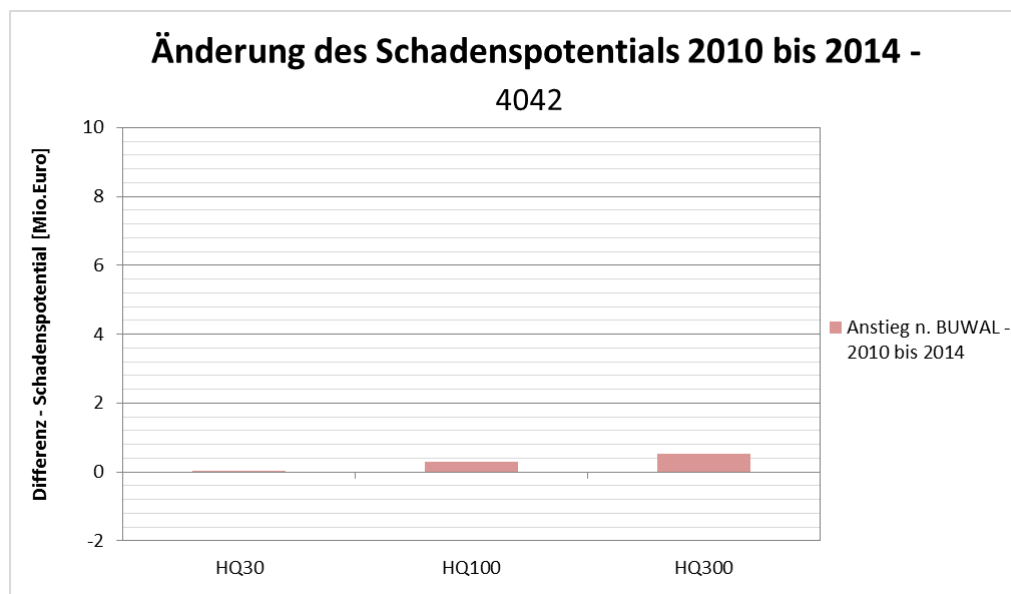
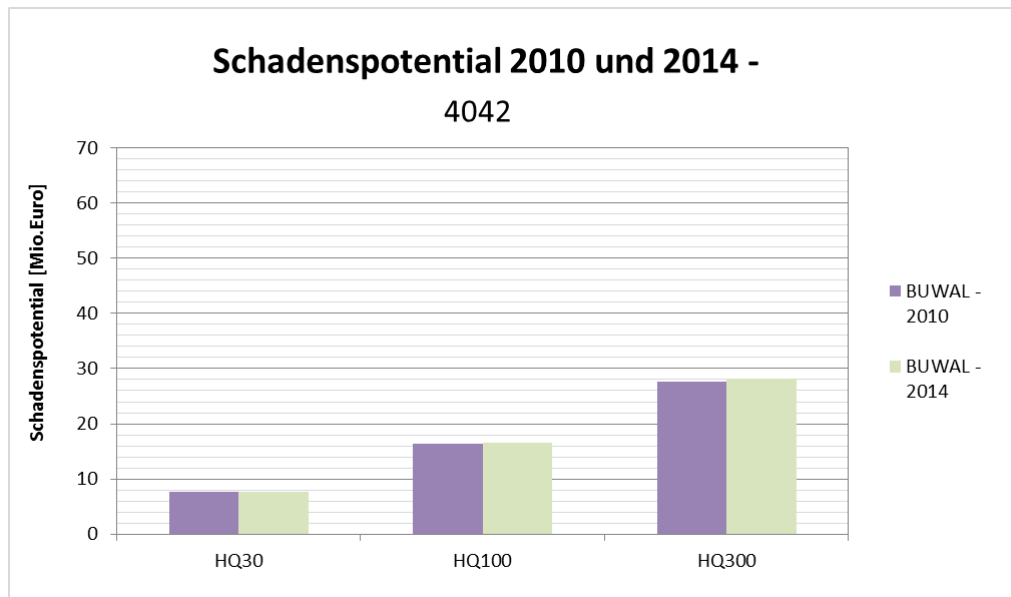


Abbildung 110 Auswertung des Schadenspotenzials – Inn – Schärding

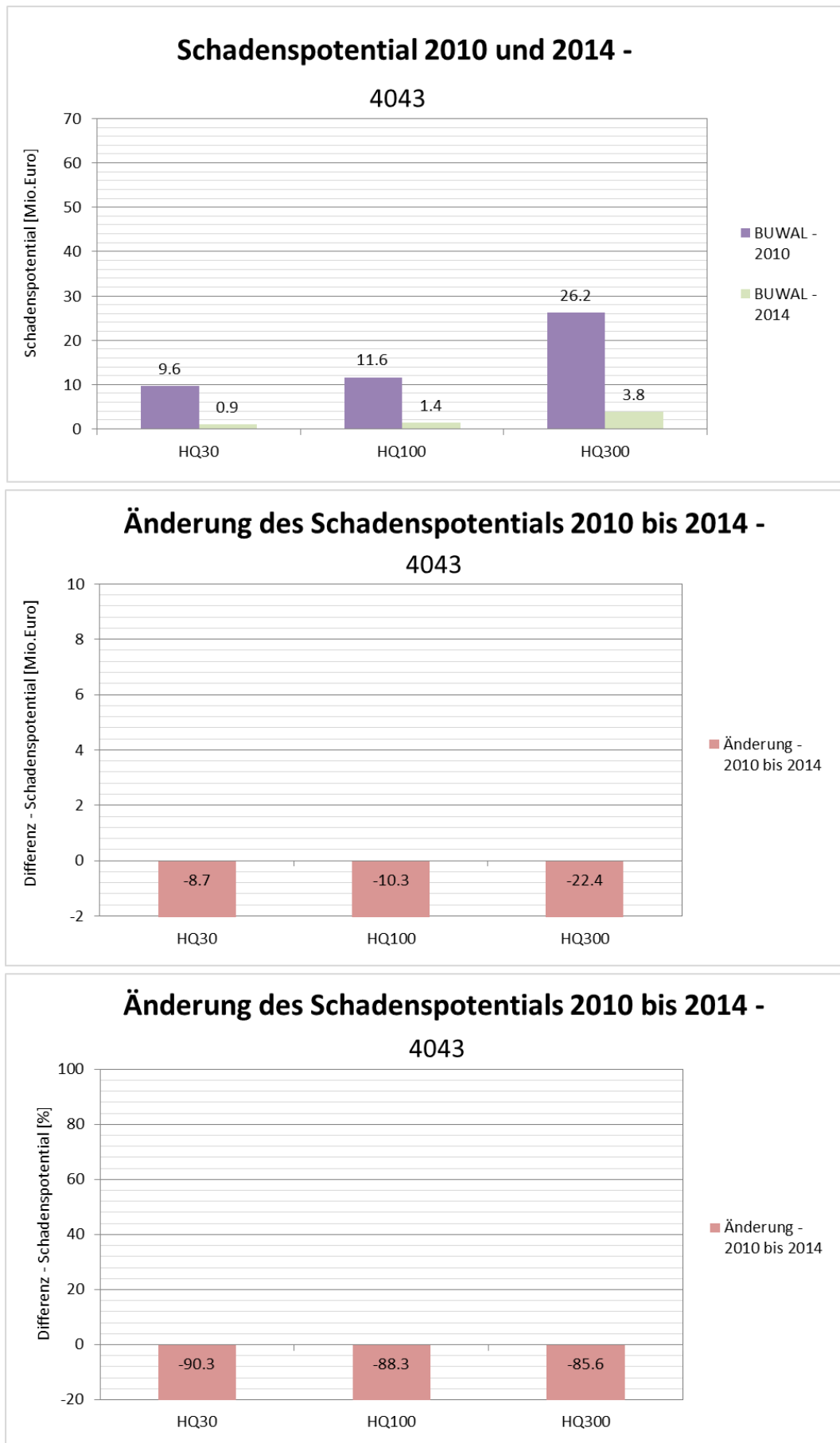


Abbildung 111 Auswertung des Schadenspotenzials - Antiesen - Aurolzmünster

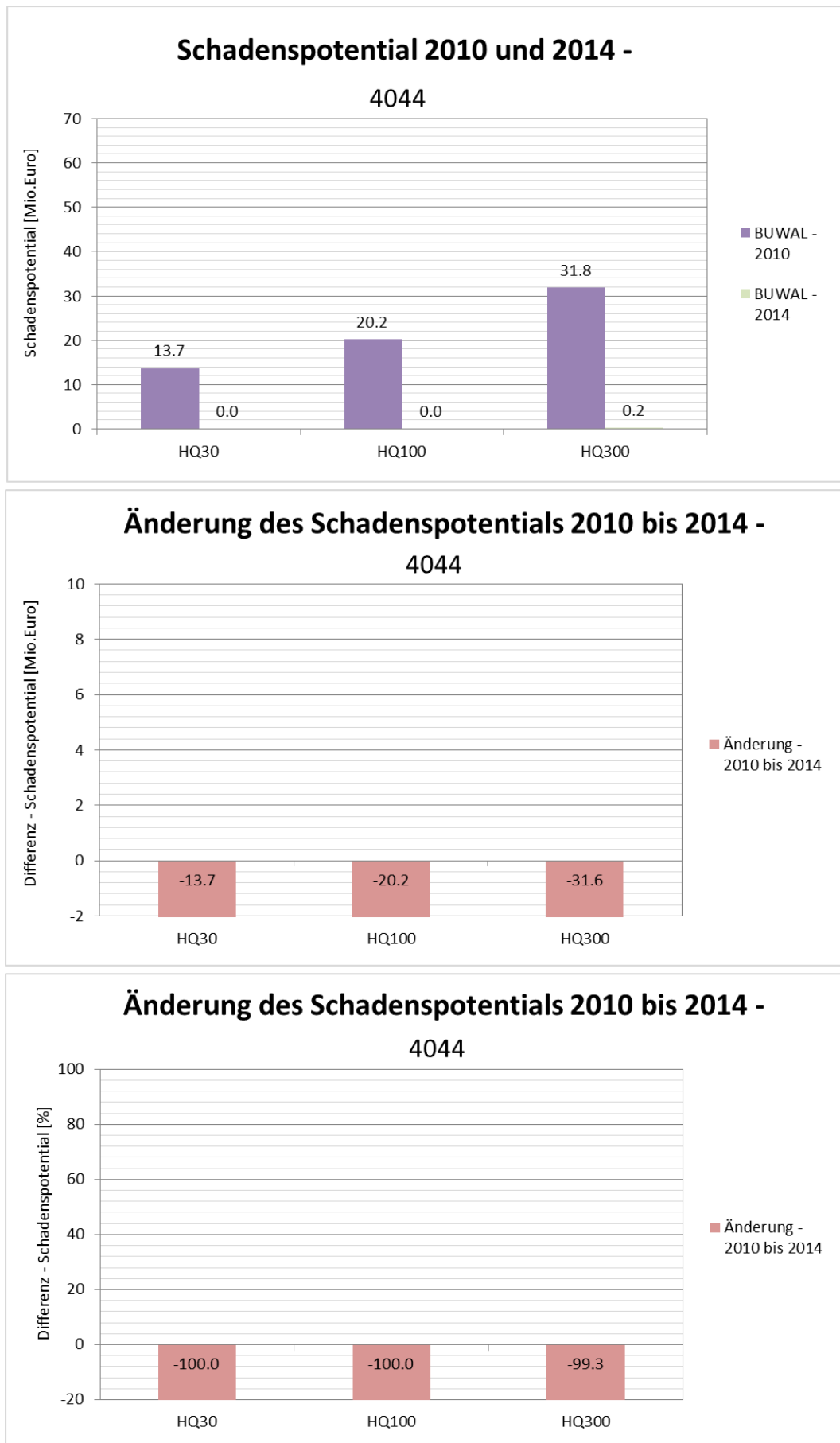


Abbildung 112 Auswertung des Schadenspotenzials - Oberach - Ried im Innkreis

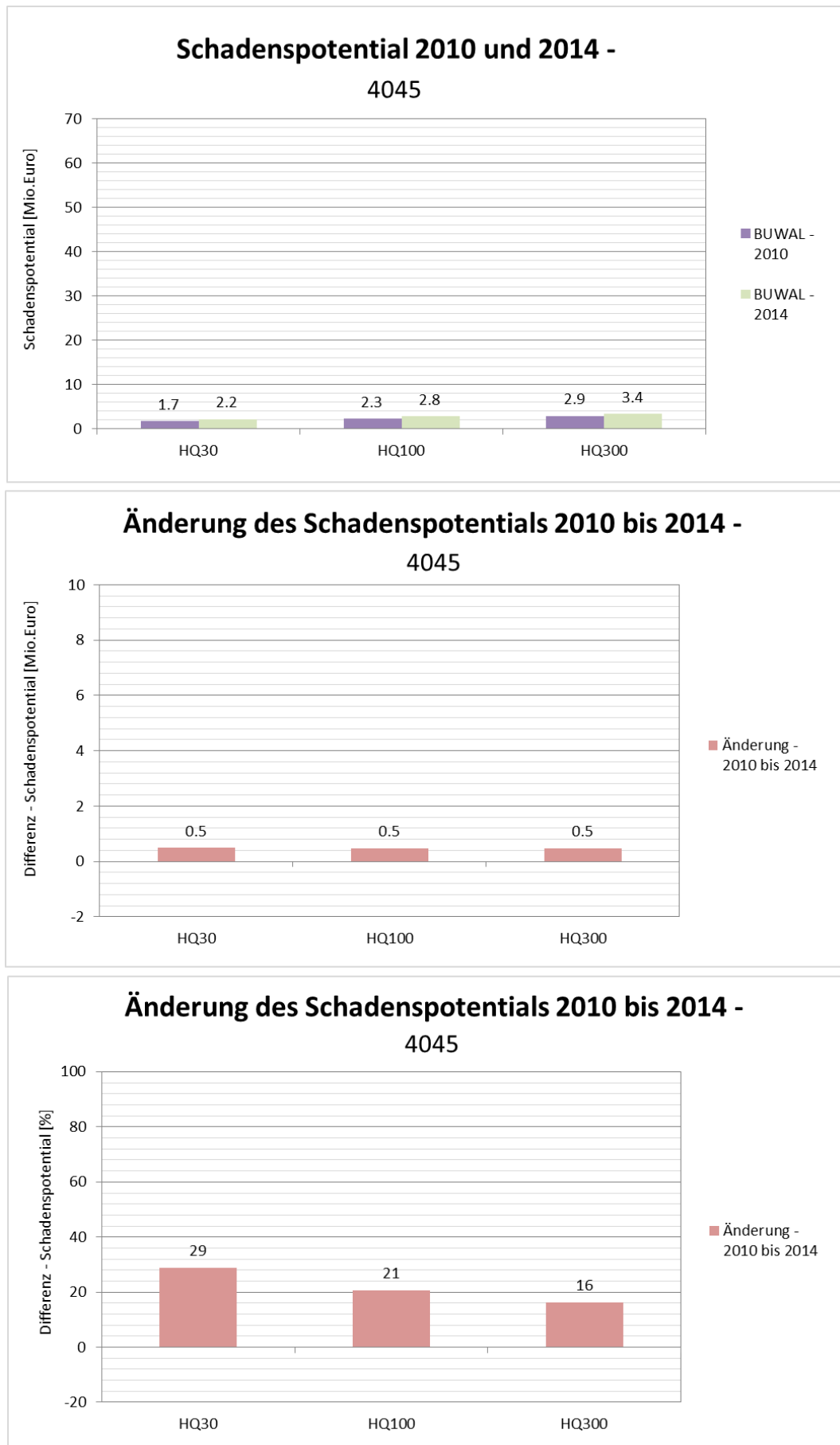


Abbildung 113 Auswertung des Schadenspotenzials - Waldzeller Ache - Polling

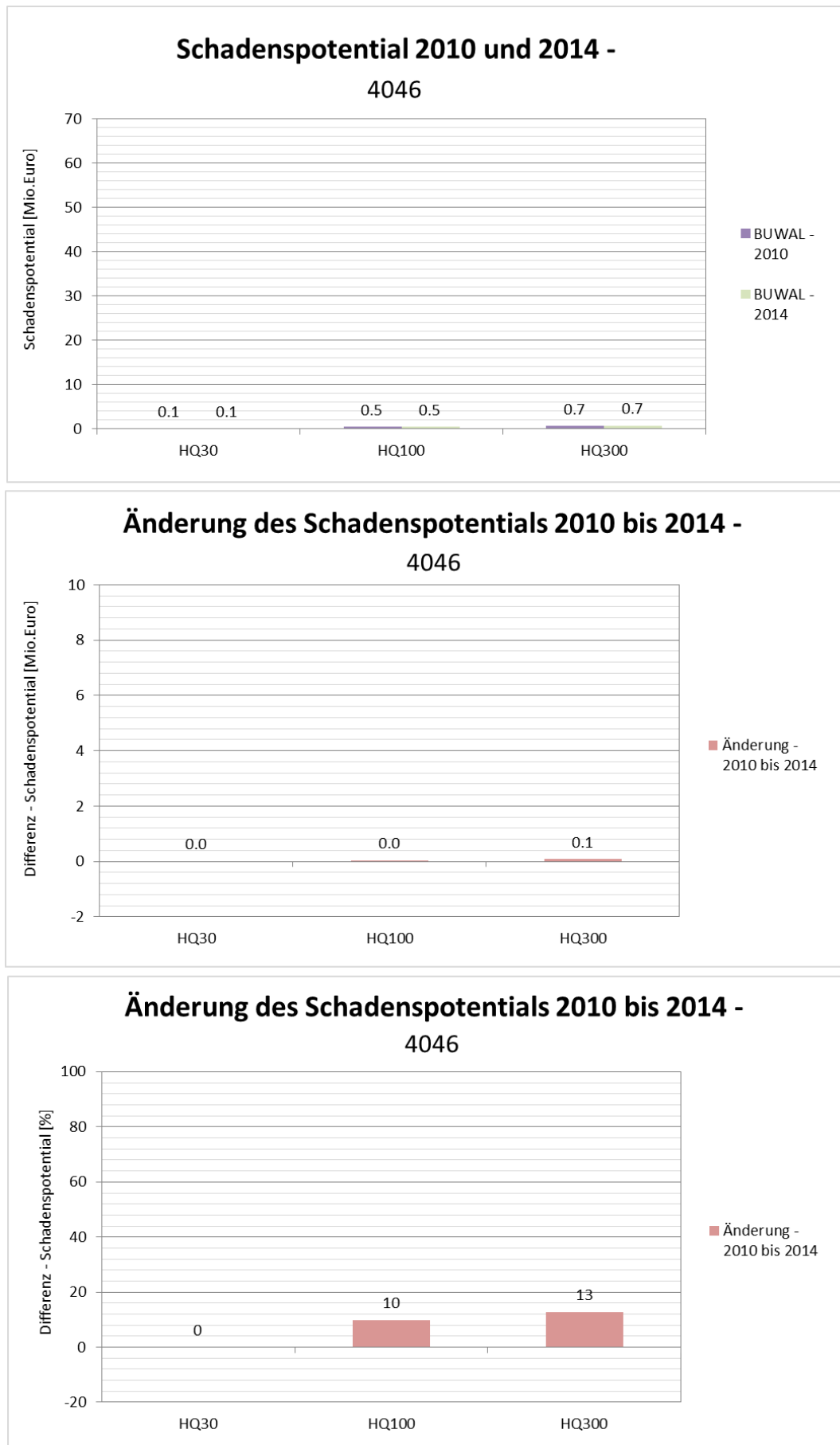


Abbildung 114 Auswertung des Schadenspotenzials - Waldzeller Ache - Altheim

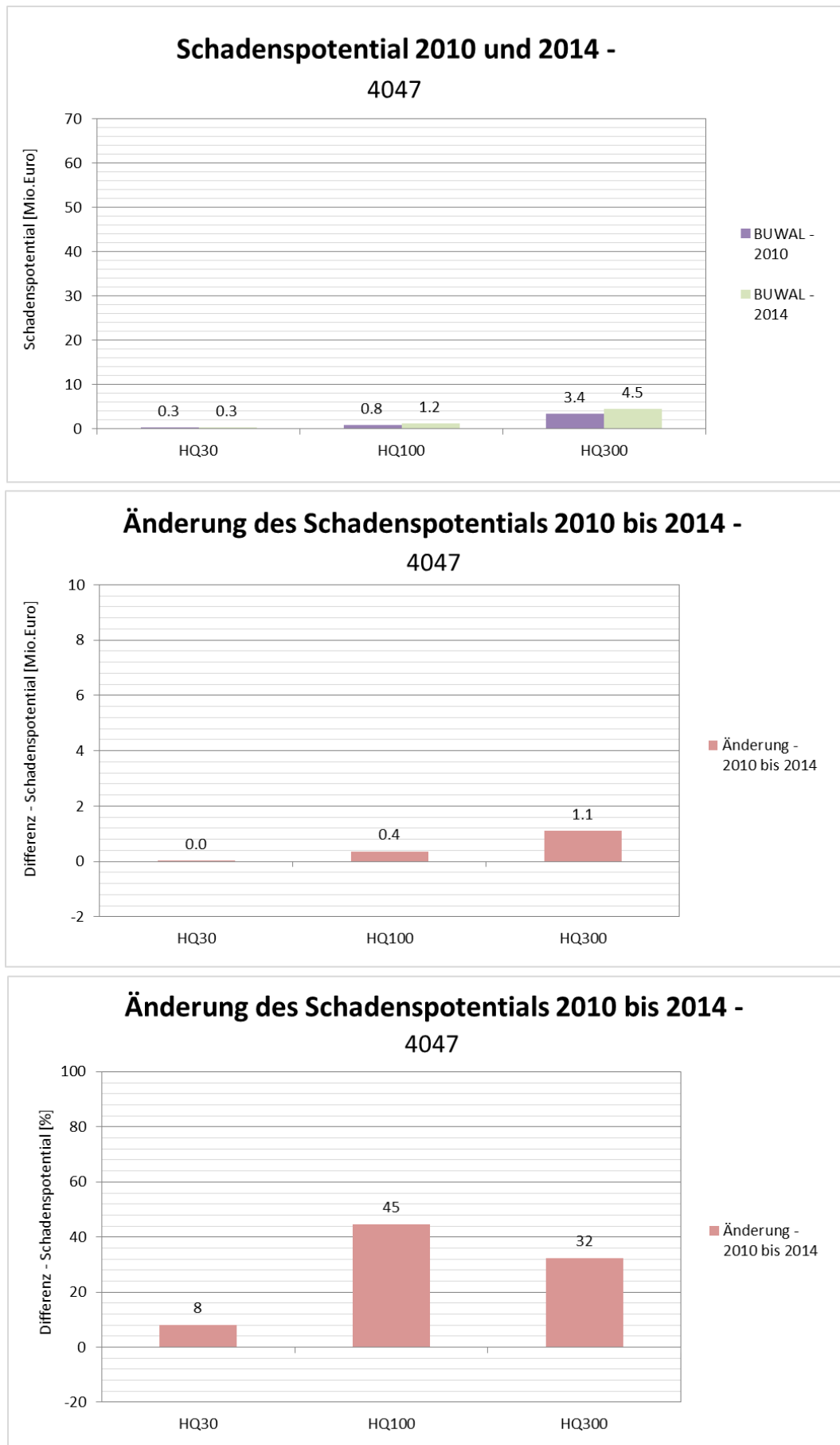


Abbildung 115 Auswertung des Schadenspotenzials - Schwemmbach - Schneegattern

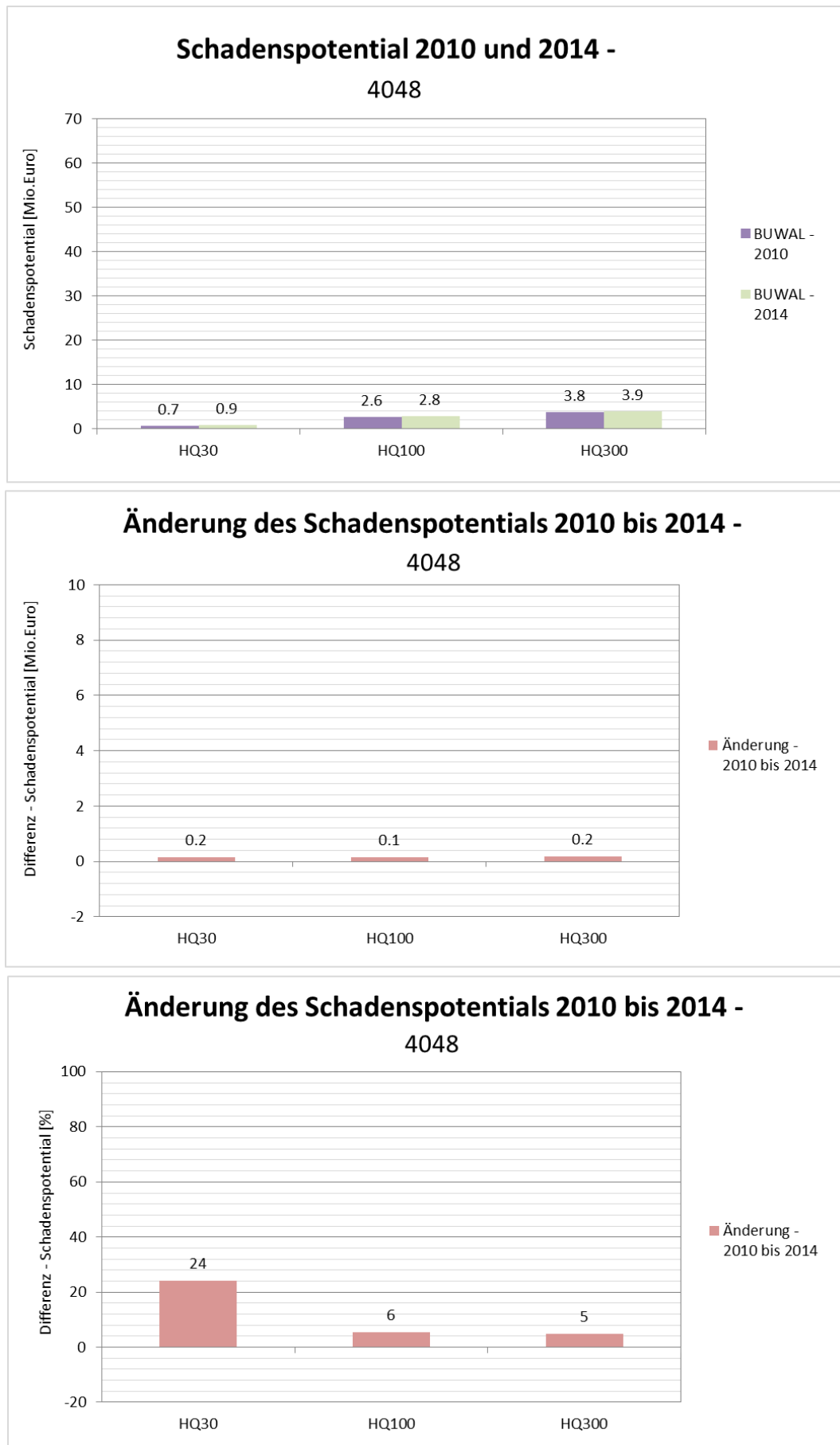


Abbildung 116 Auswertung des Schadenspotenzials - Lochbach - Weng

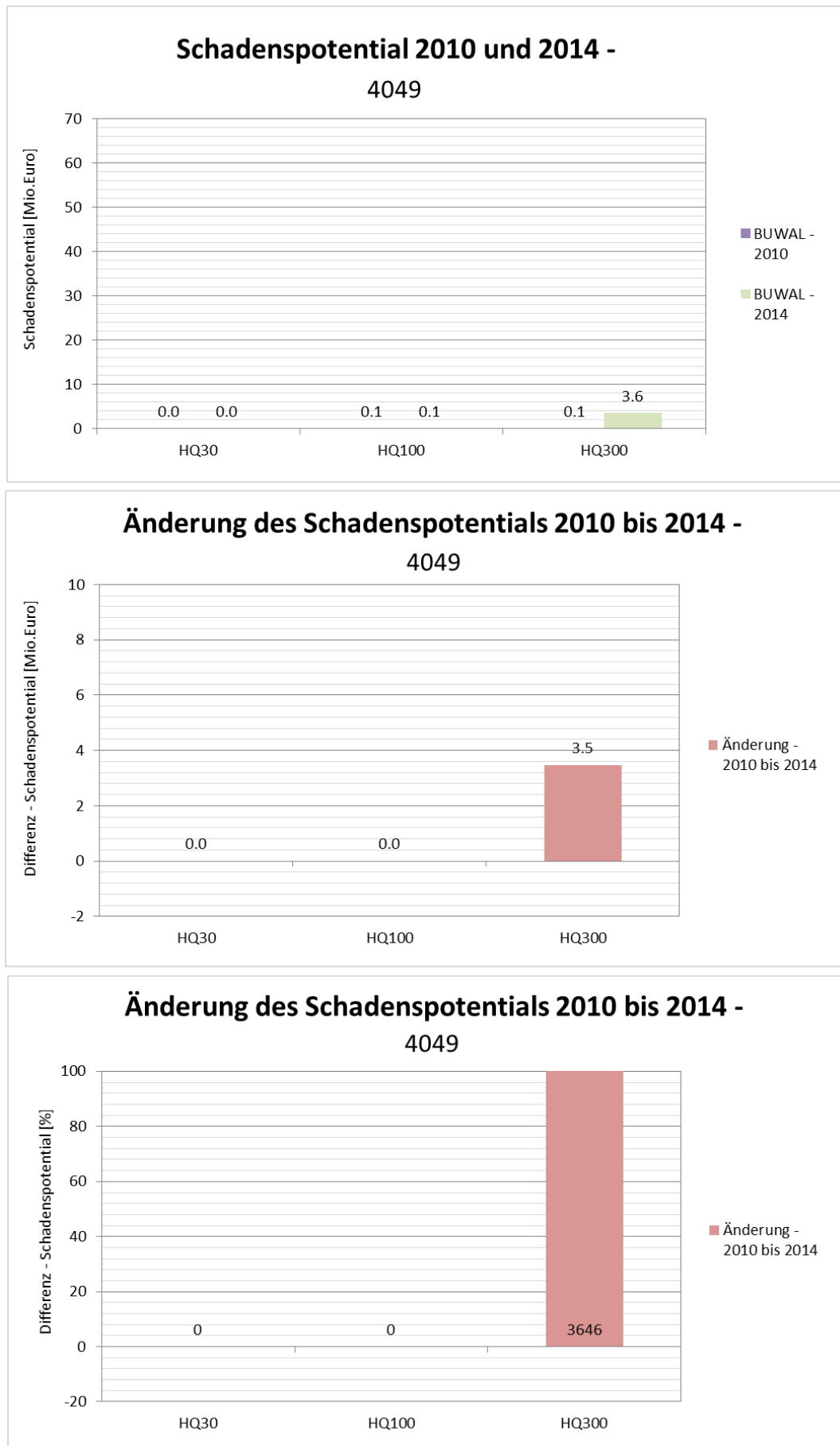


Abbildung 117 Auswertung des Schadenspotenzials - Mauerkirchener Brunnbach – Mauerkirchen

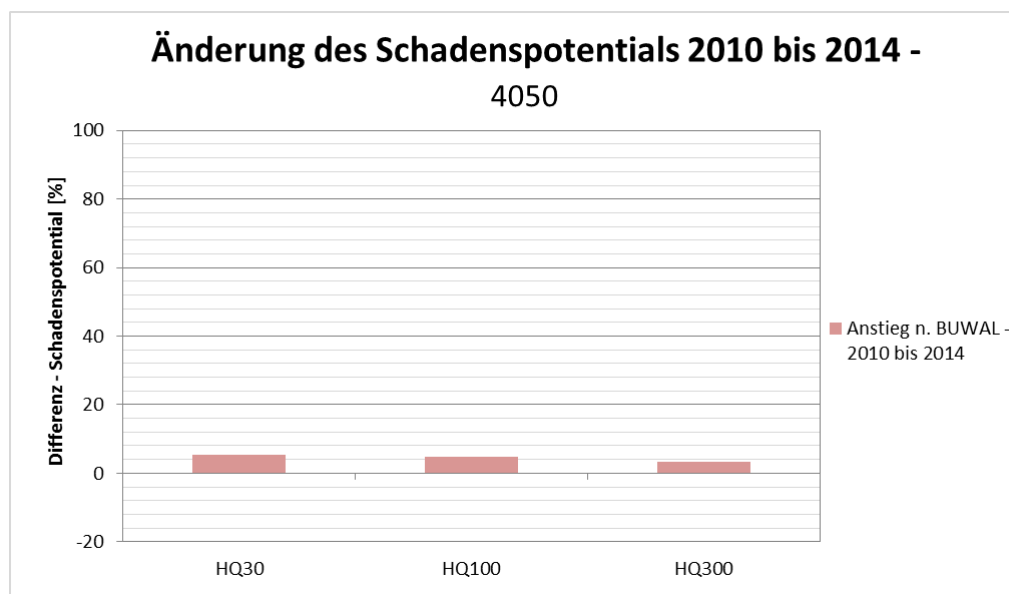
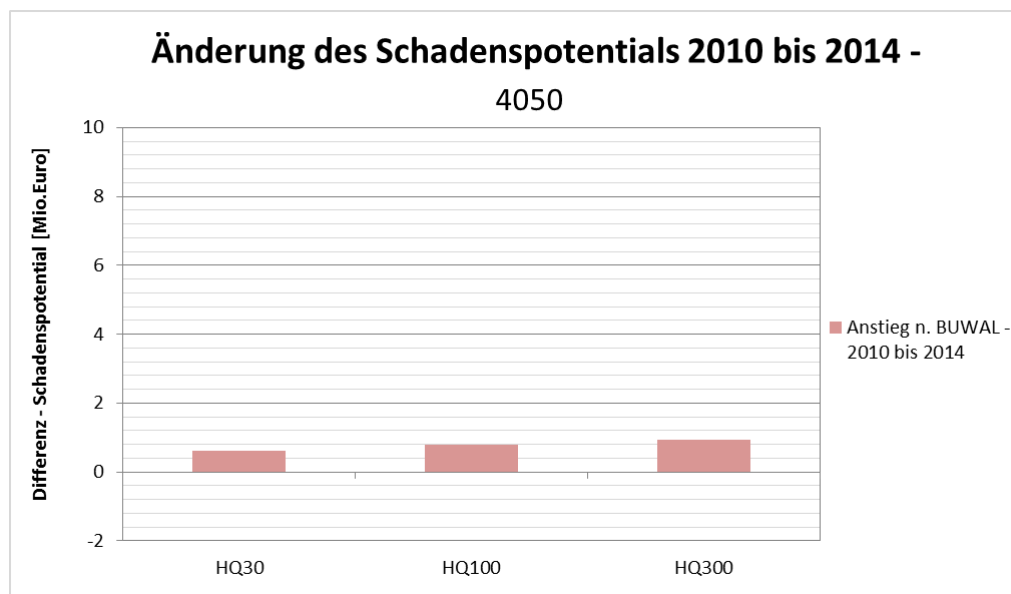
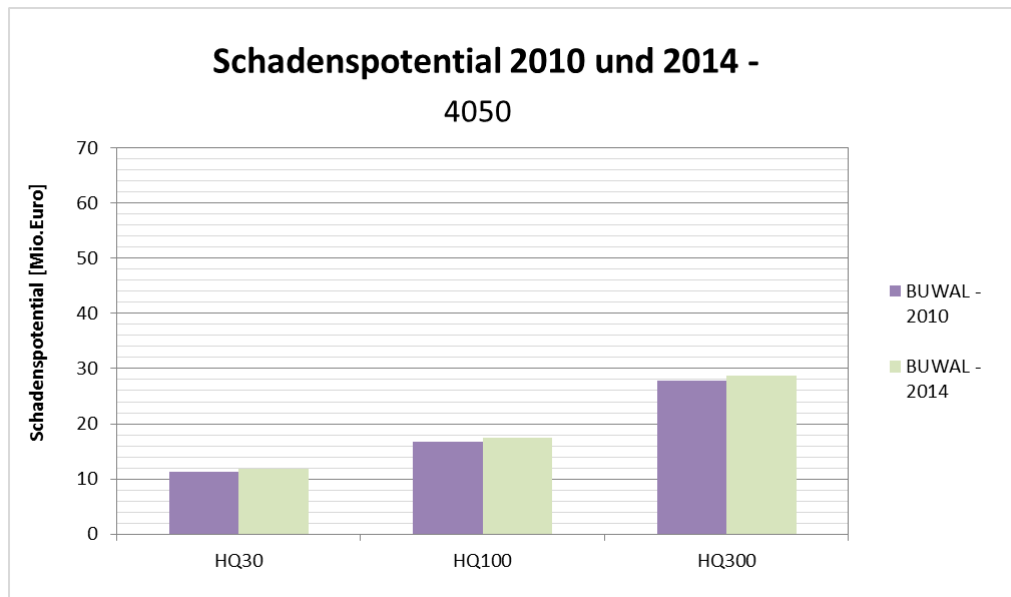


Abbildung 118 Auswertung des Schadenspotenzials – Mattig – Uttendorf

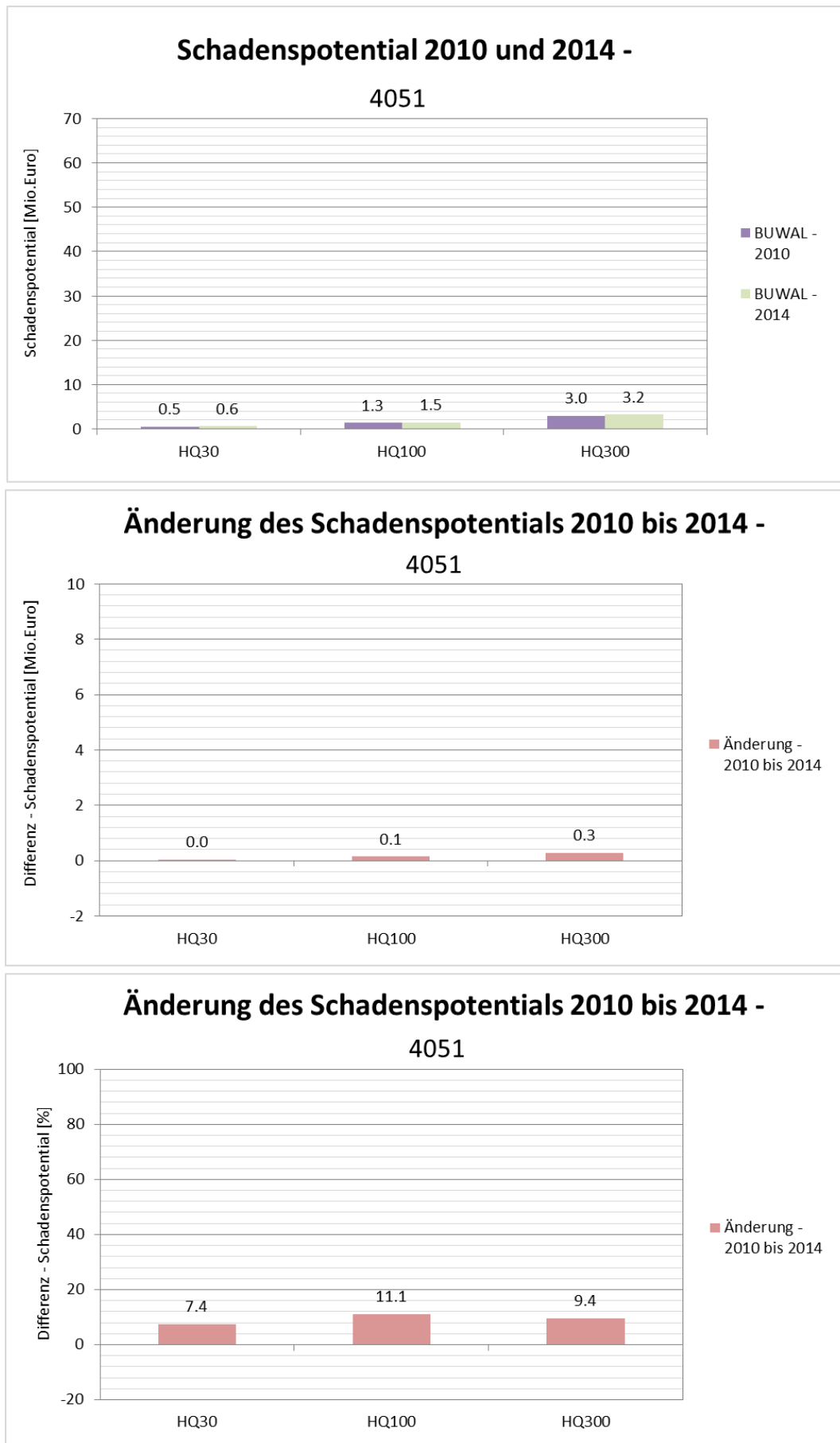


Abbildung 119 Auswertung des Schadenspotenzials - Schalchener Brunnbach - Schalchen

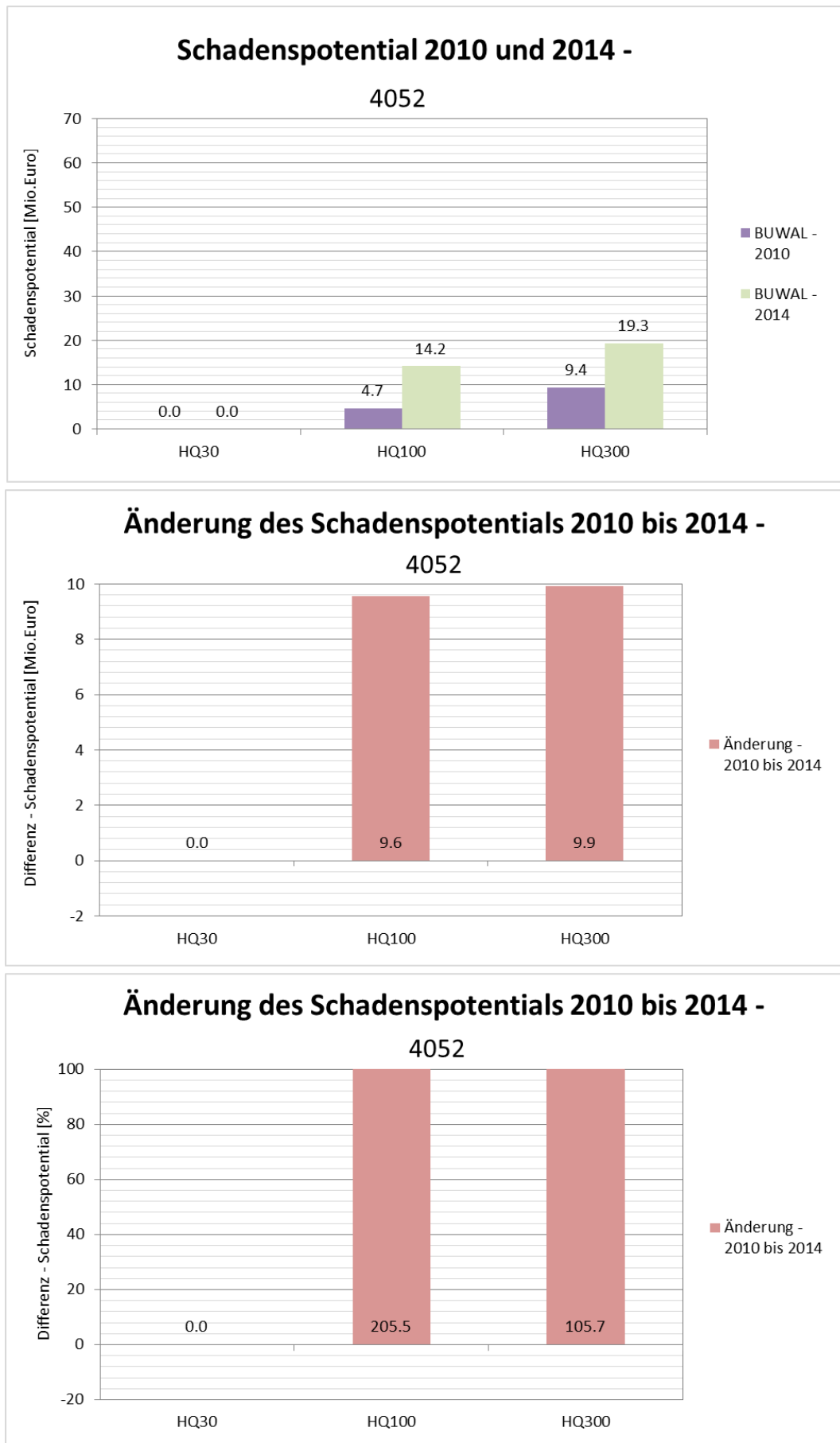


Abbildung 120 Auswertung des Schadenspotenzials - Schwemmbach - Mattighofen bis Munderfing

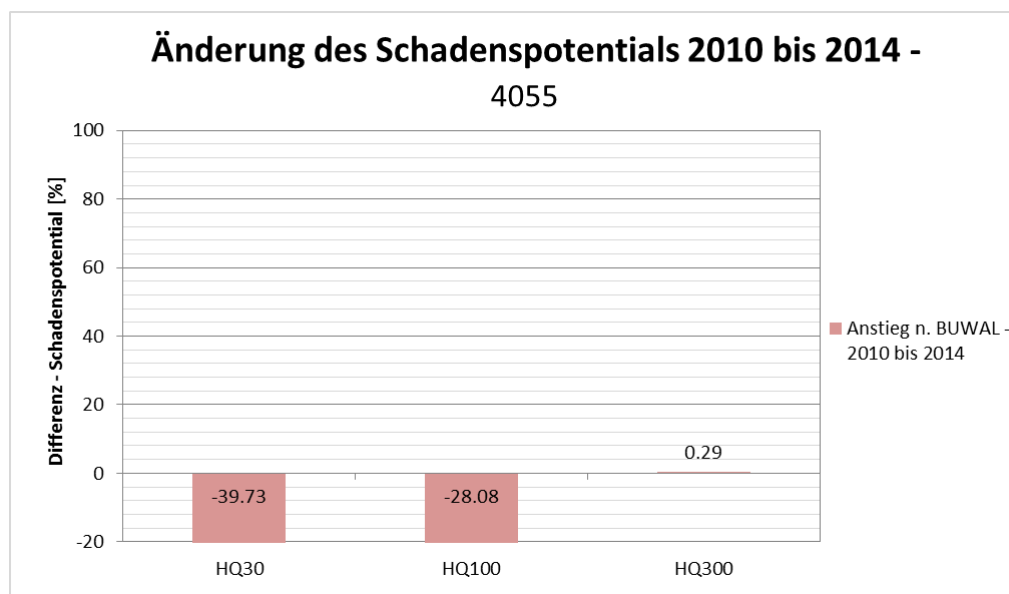
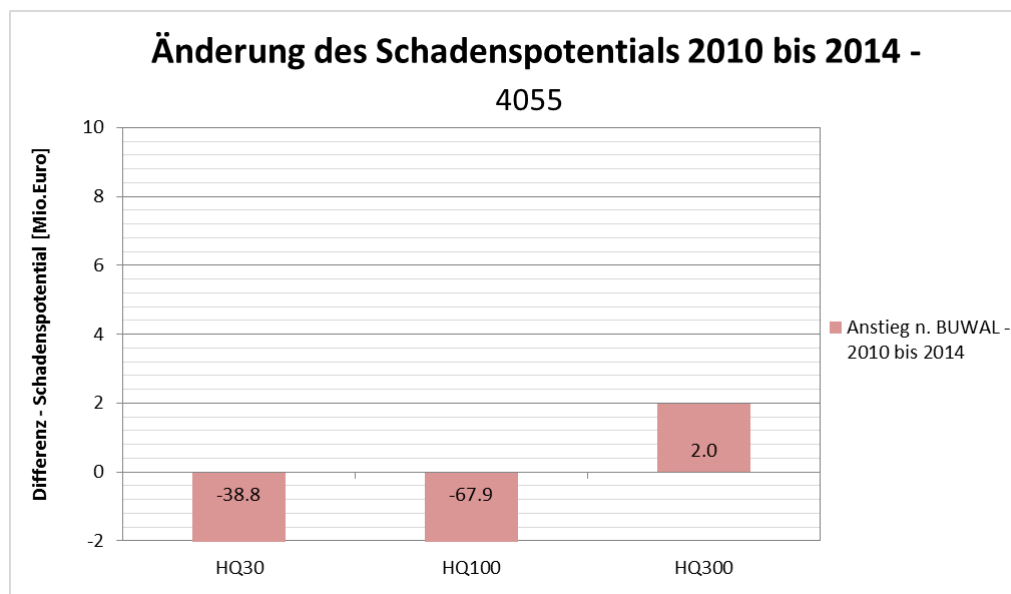
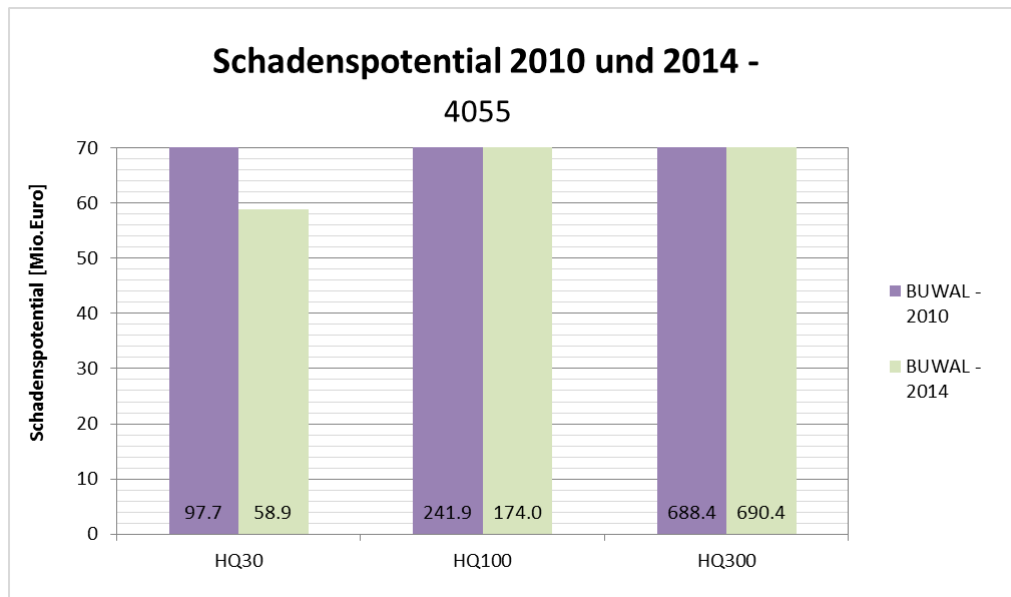


Abbildung 121 Auswertung des Schadenspotenzials – Donau – Machlanddamm, Enns etc.

Schadenspotenzial – Auswertung der Gemeinden

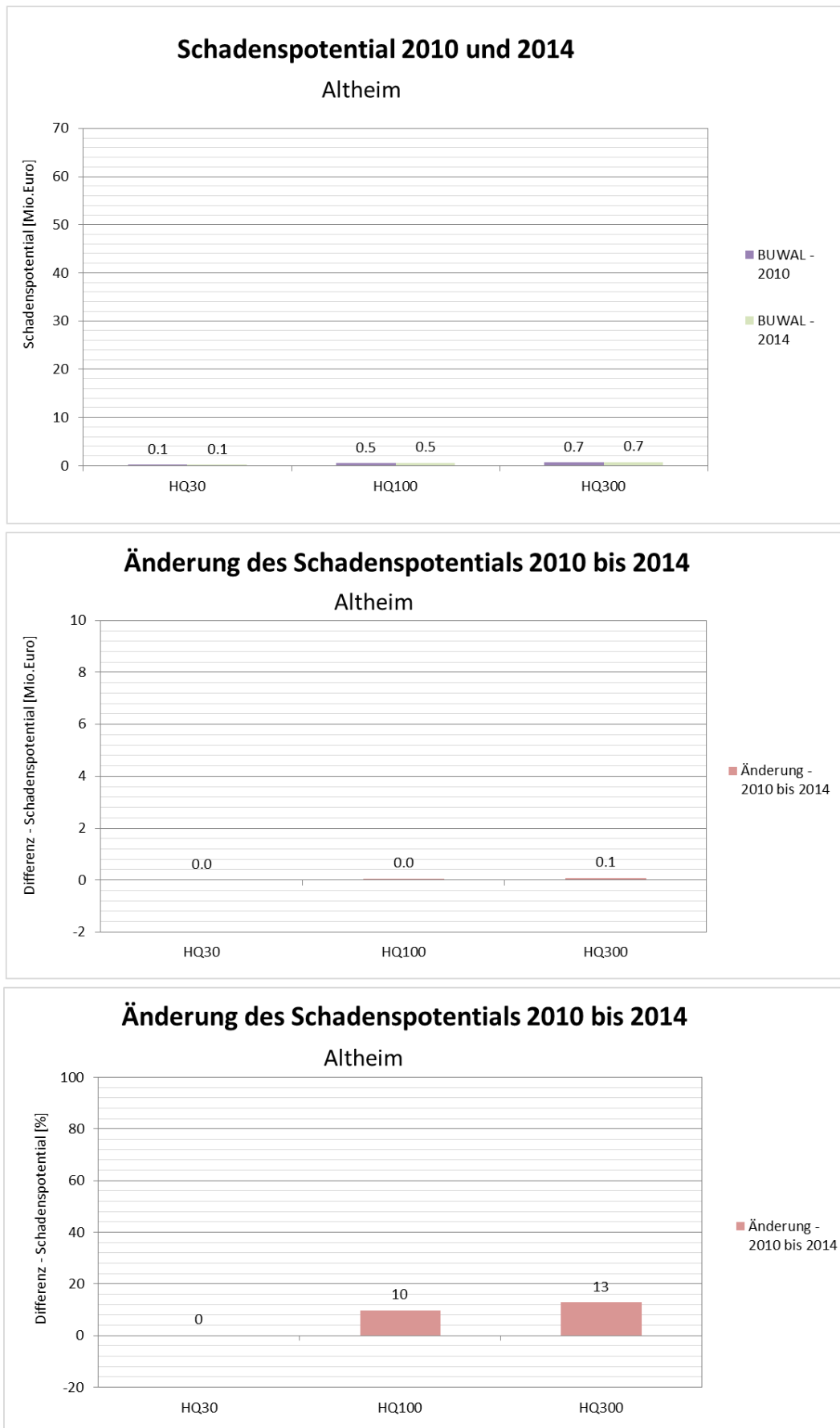


Abbildung 122 Auswertung des Schadenspotenzials – Altheim

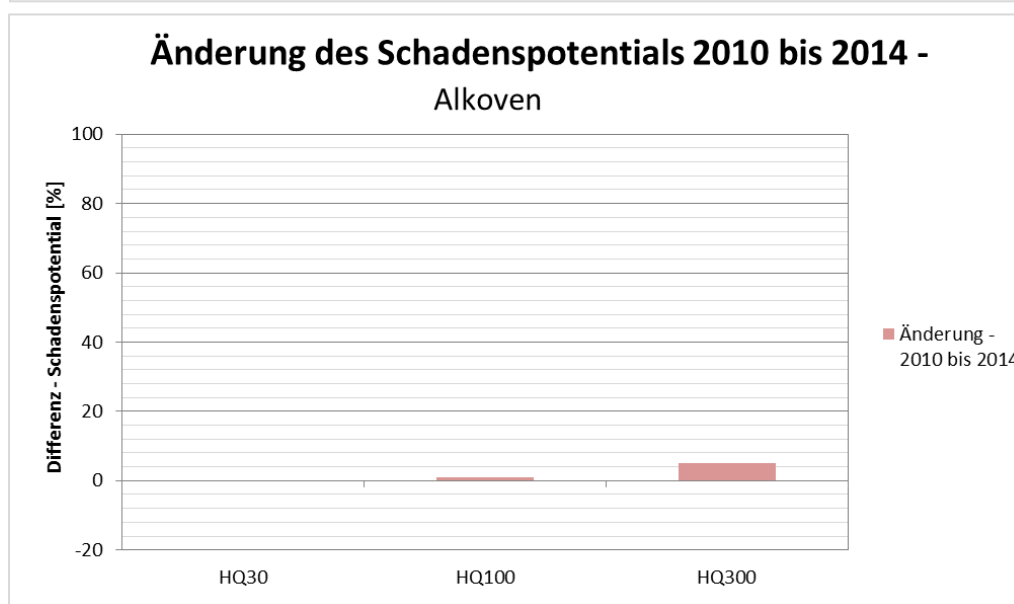
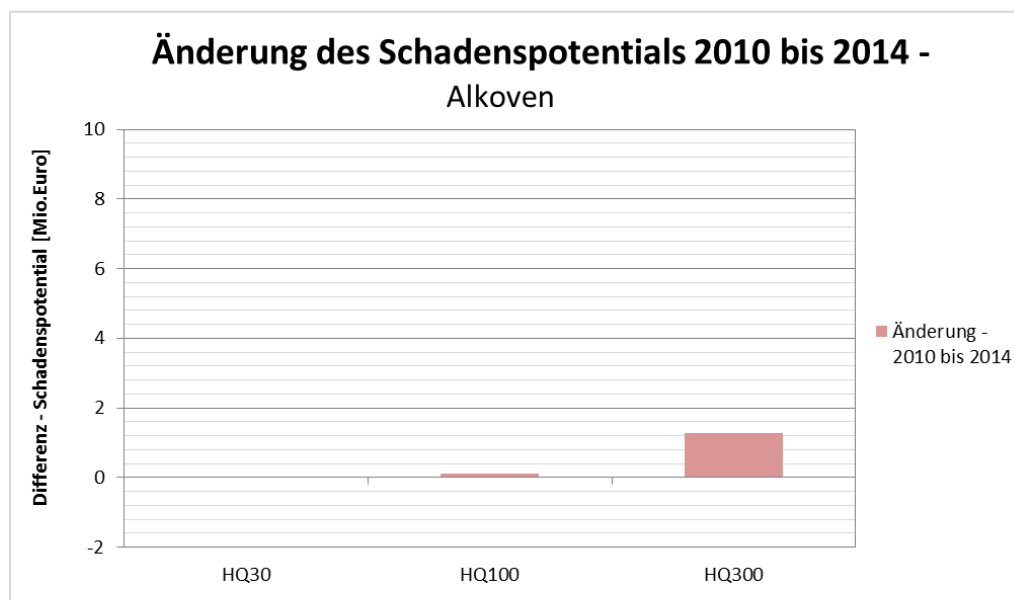
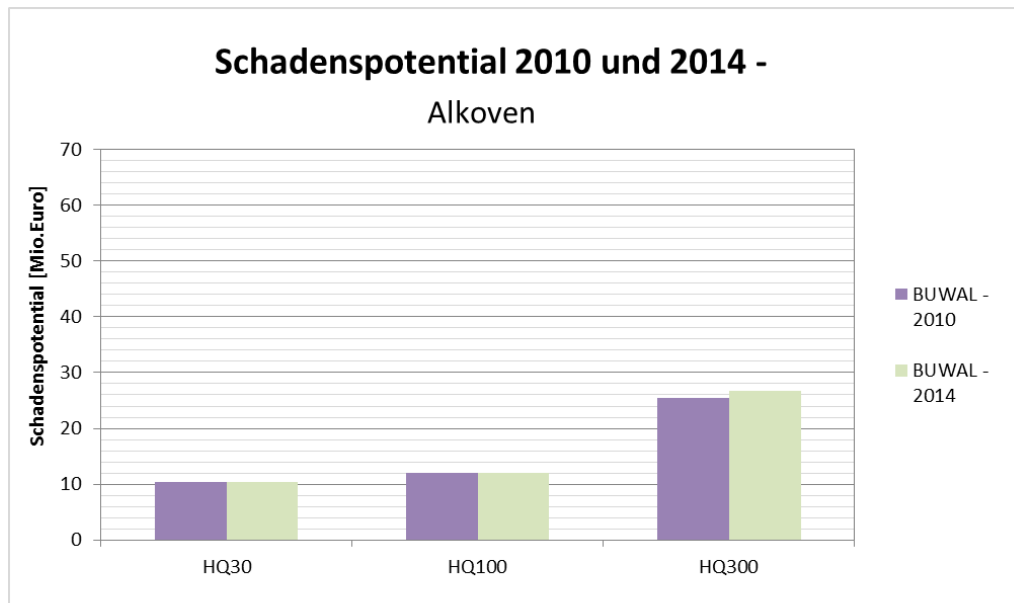


Abbildung 123 Auswertung des Schadenspotenzials - Alkoven

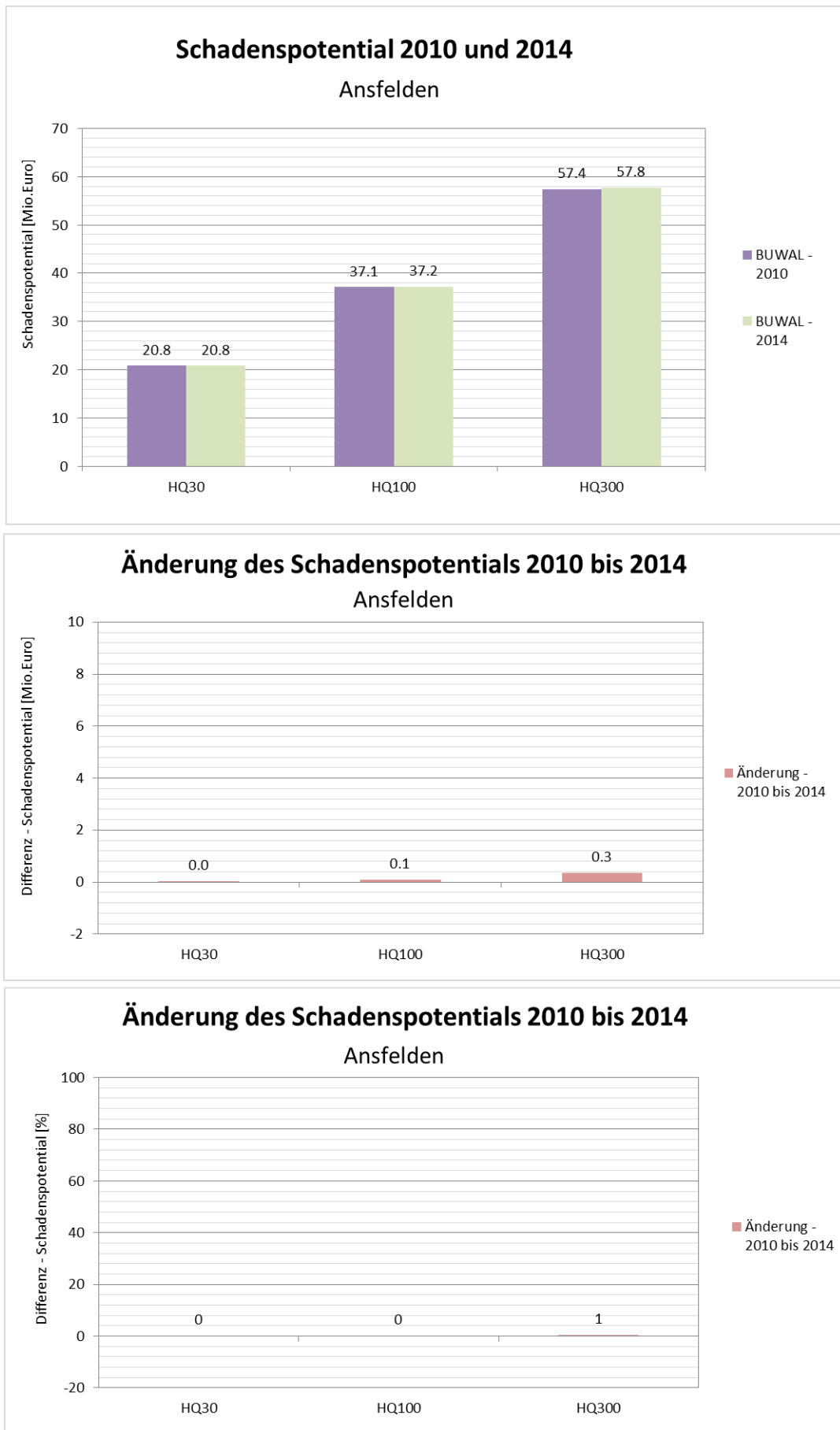


Abbildung 124 Auswertung des Schadenspotenzials – Ansfelden

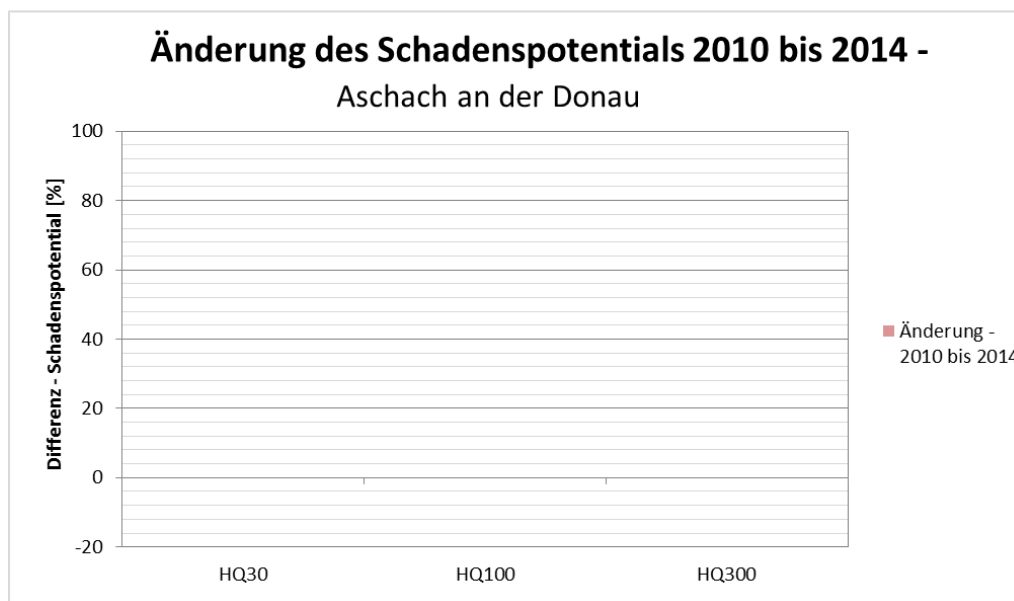
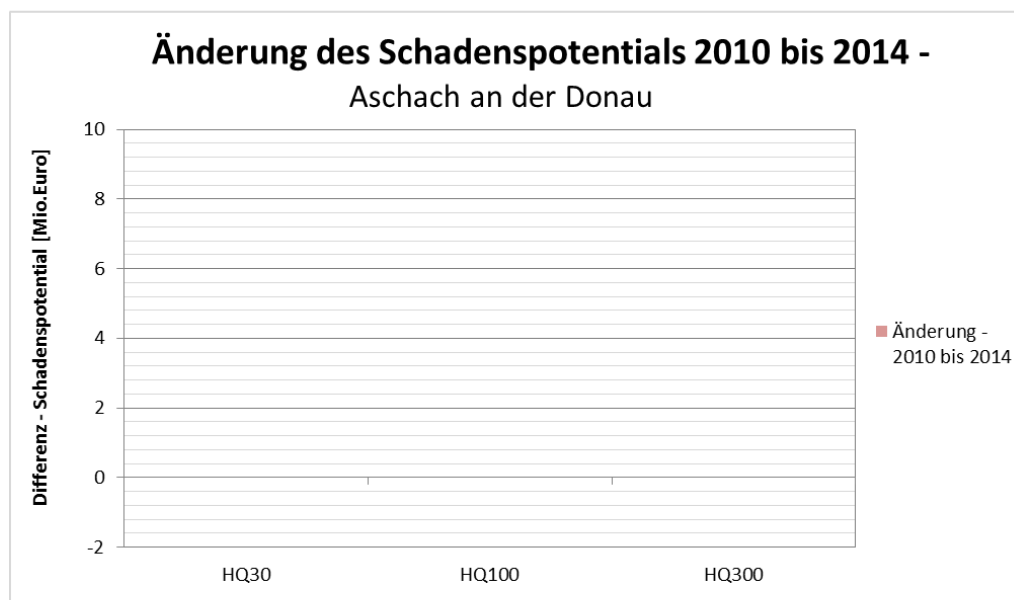
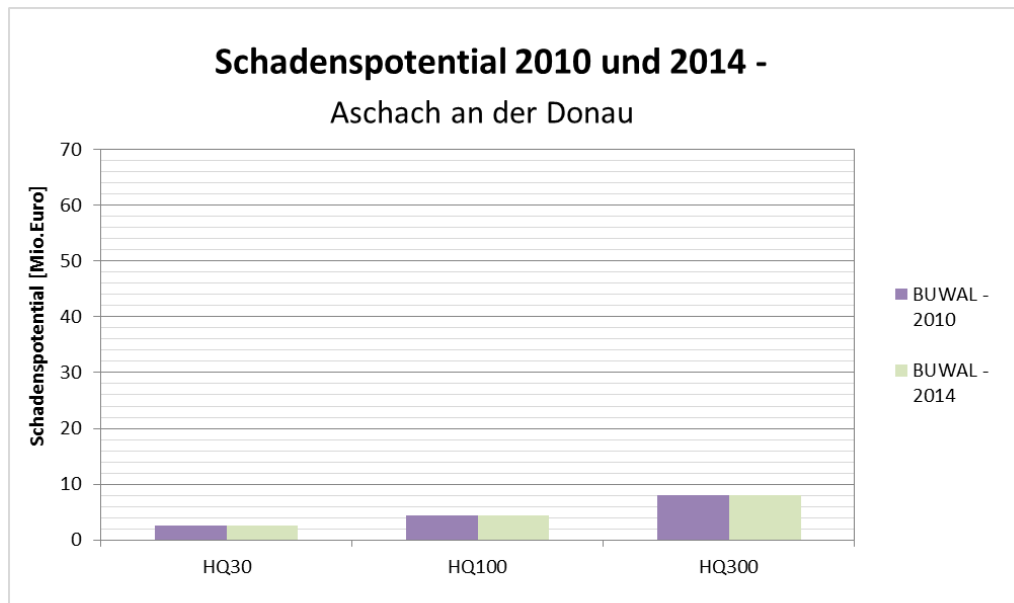


Abbildung 125 Auswertung des Schadenspotenzials - Aschach

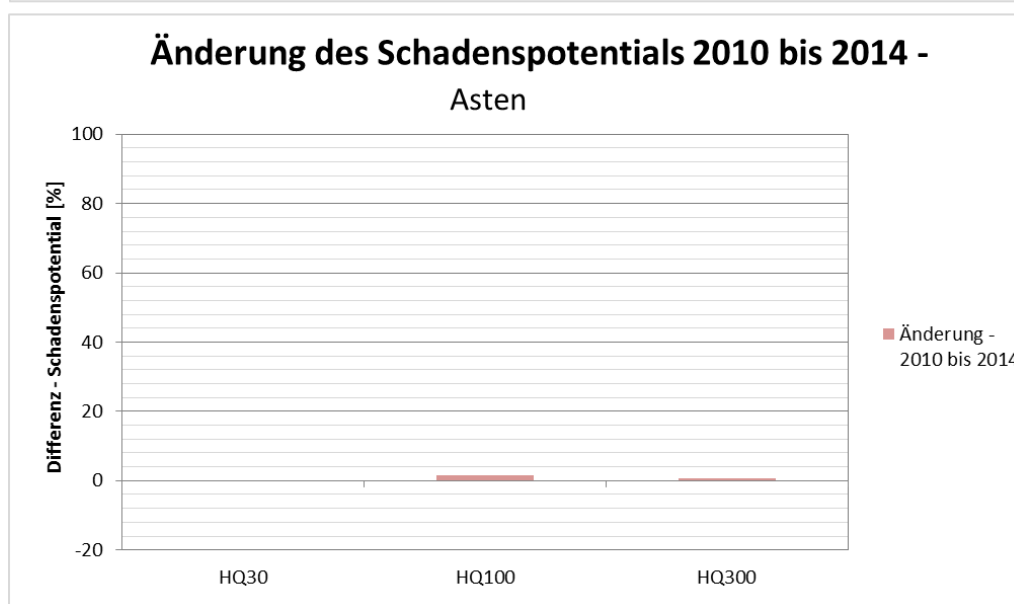
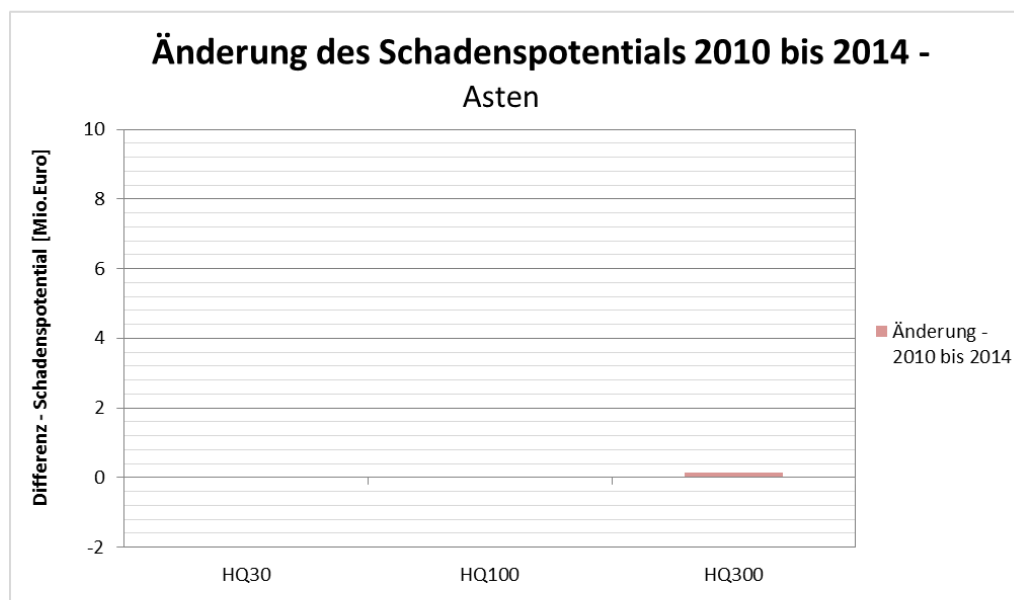
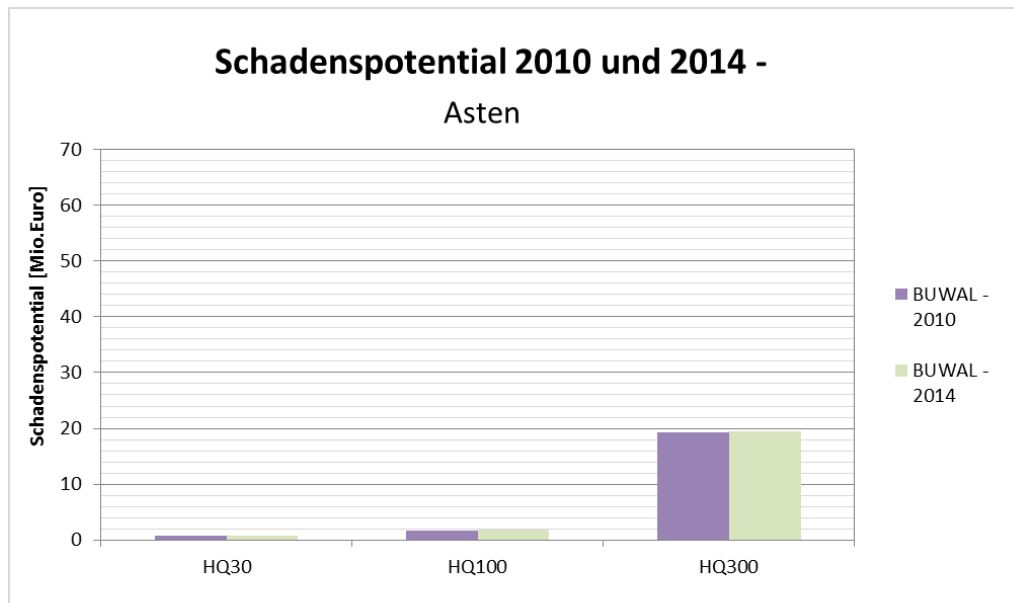


Abbildung 126 Auswertung des Schadenspotenzials - Asten

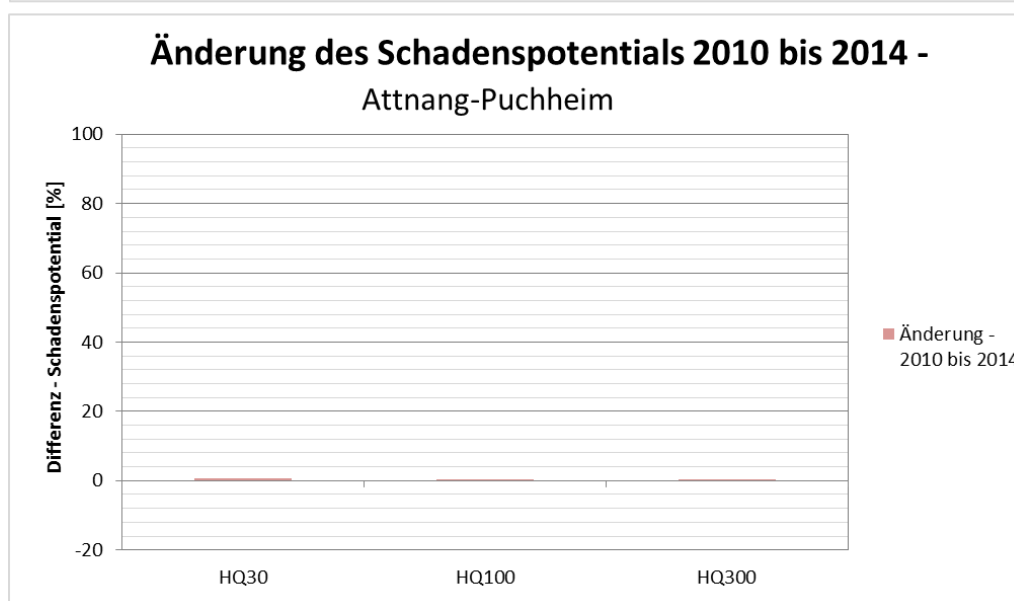
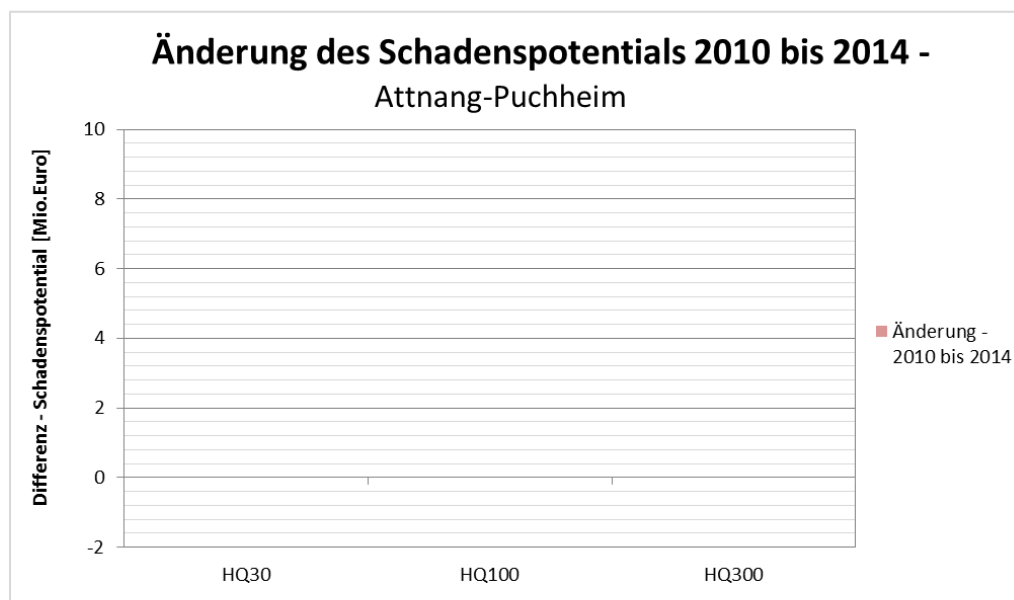
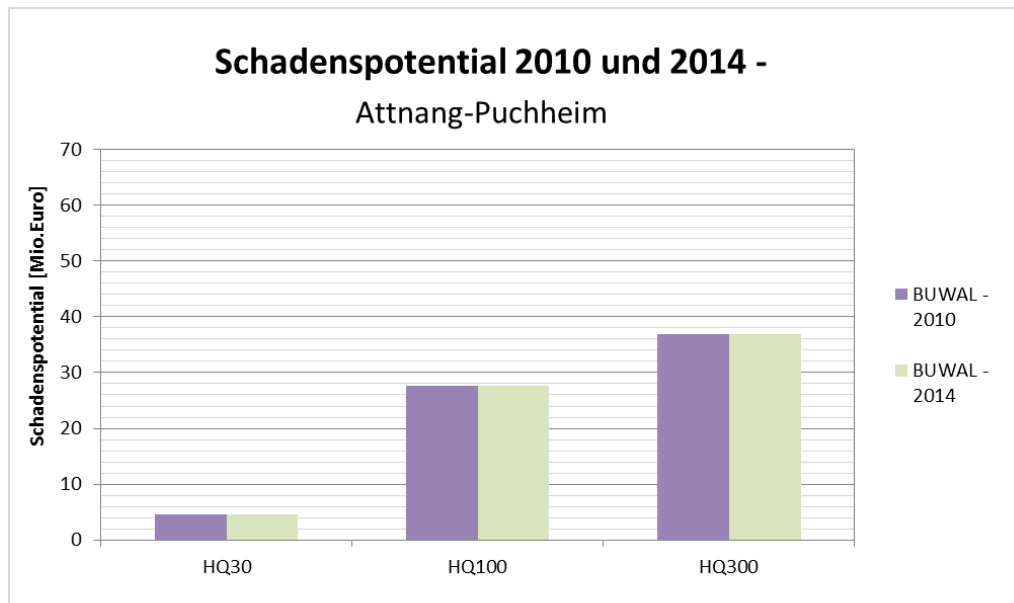


Abbildung 127 Auswertung des Schadenspotenzials – Attnang-Puchheim

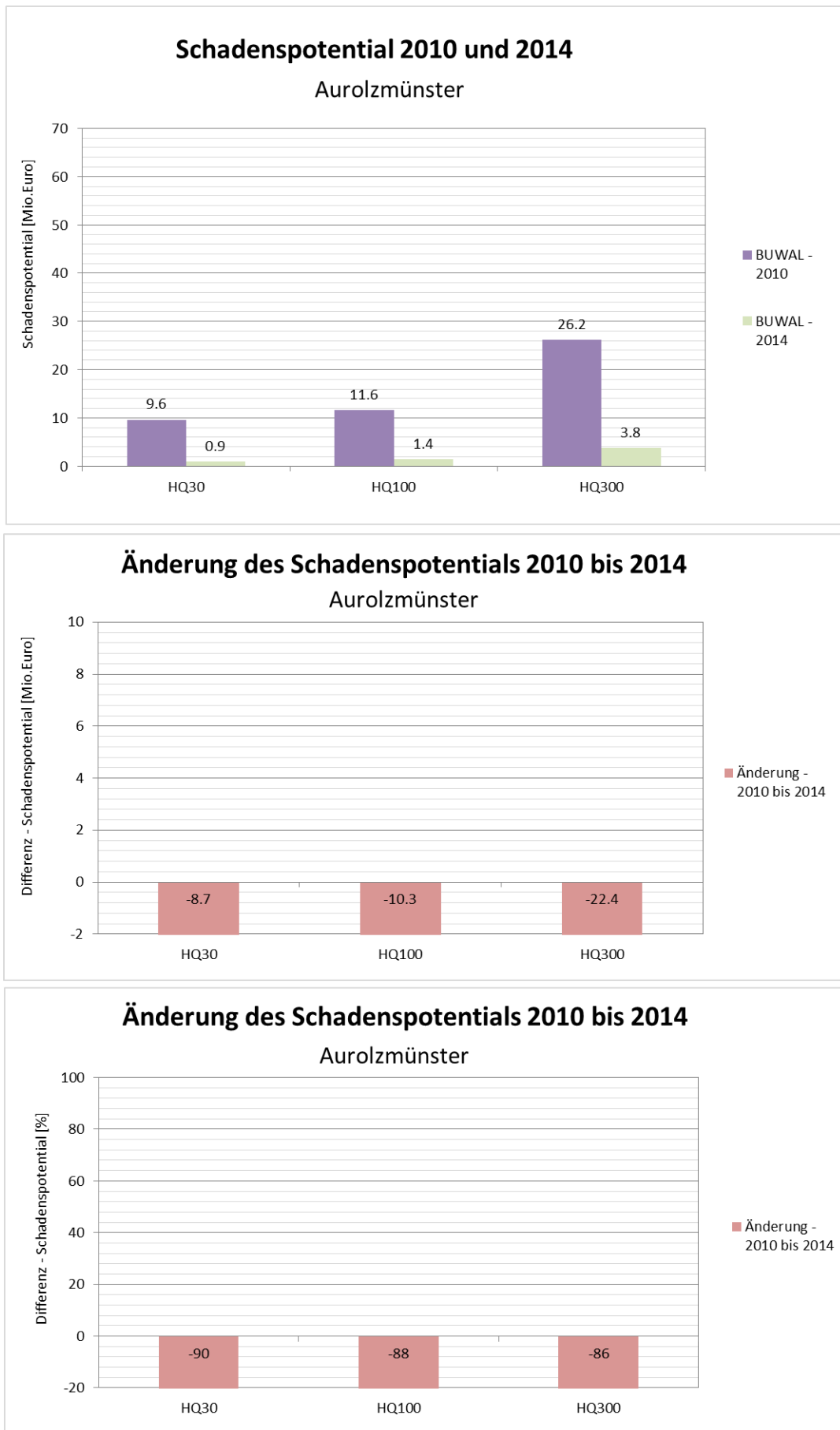


Abbildung 128 Auswertung des Schadenspotenzials – Aurolzmünster

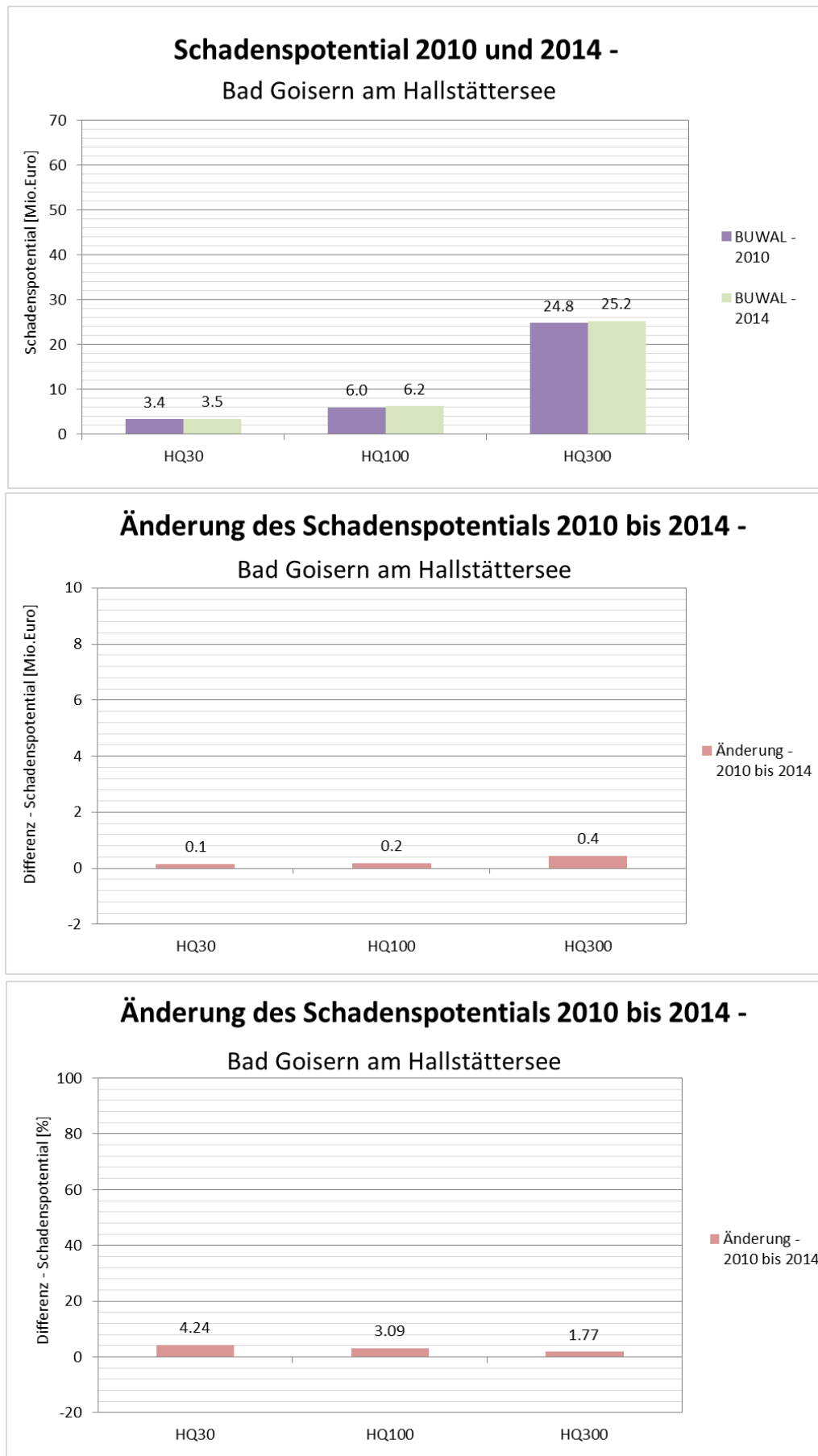


Abbildung 129 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Goisern am Hallstätter See

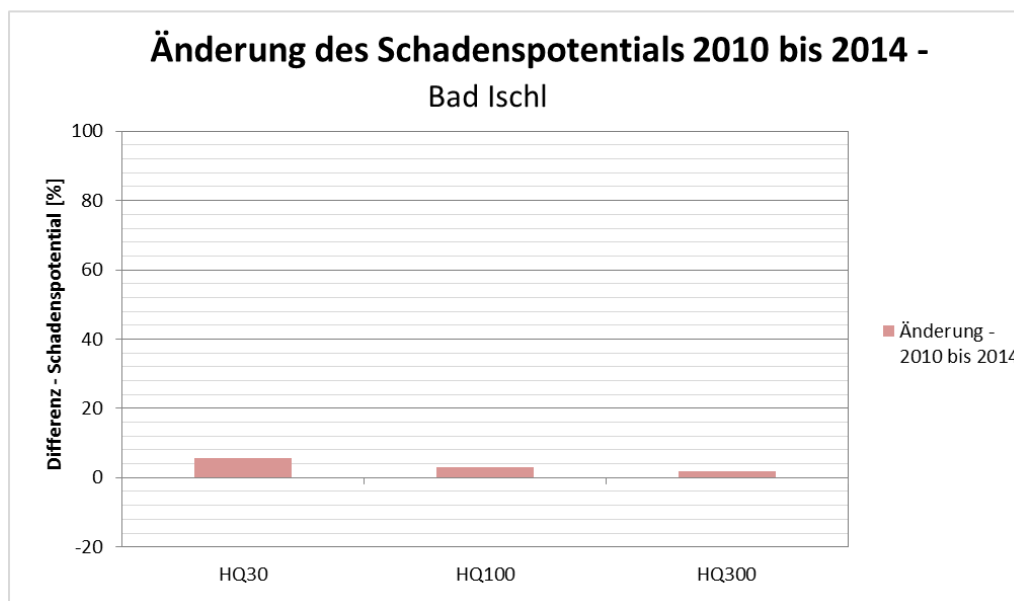
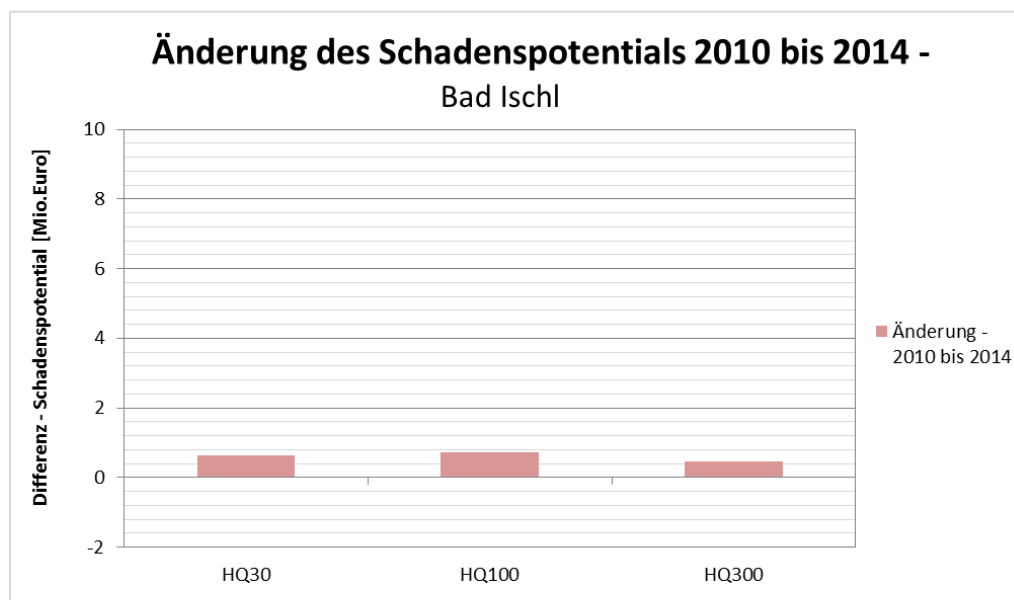
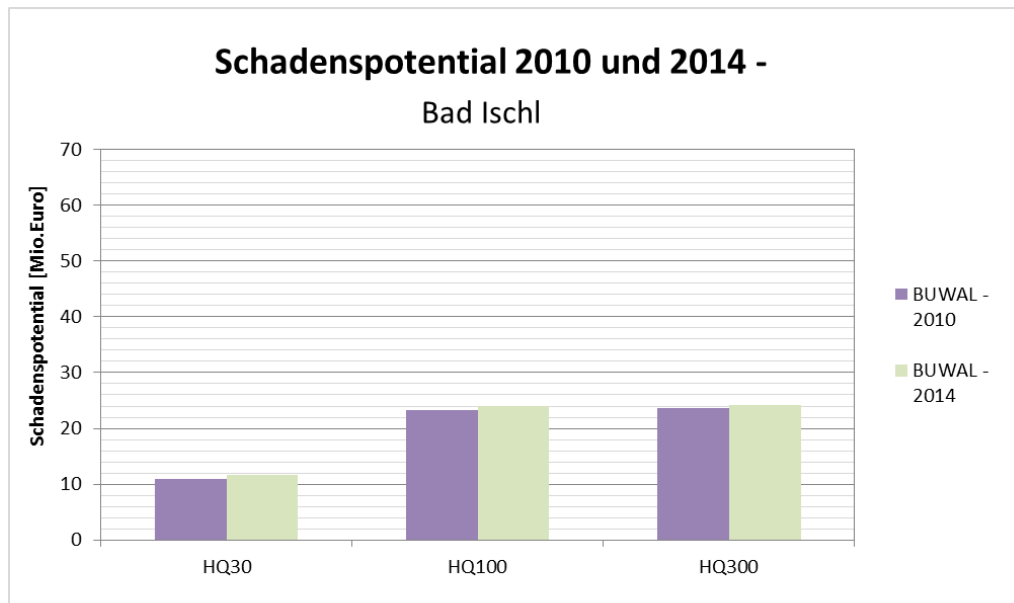


Abbildung 130 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Ischl

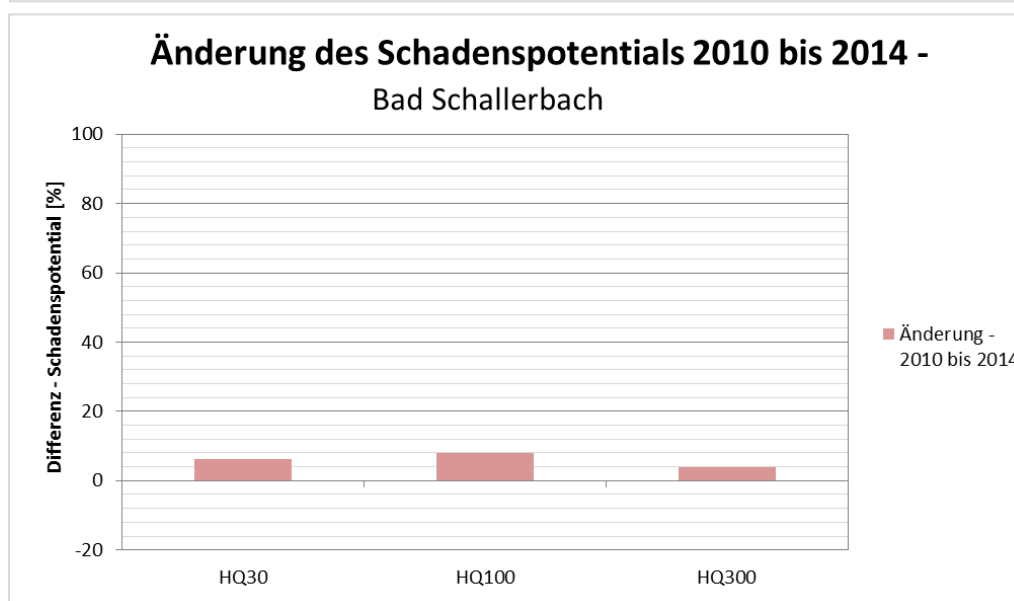
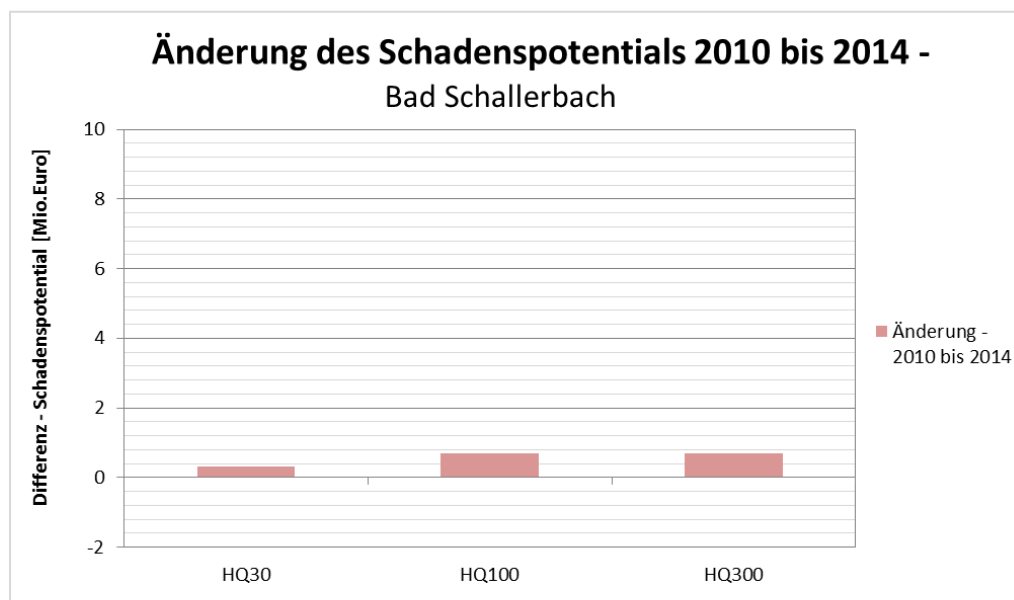
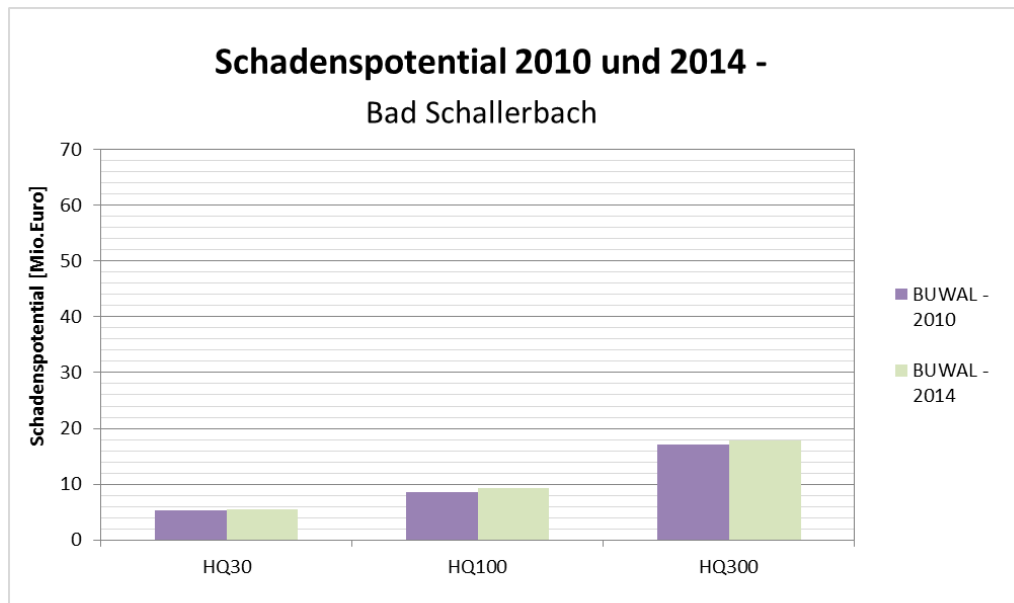


Abbildung 131 Auswertung des Schadenspotenzials – Bad Schallerbach

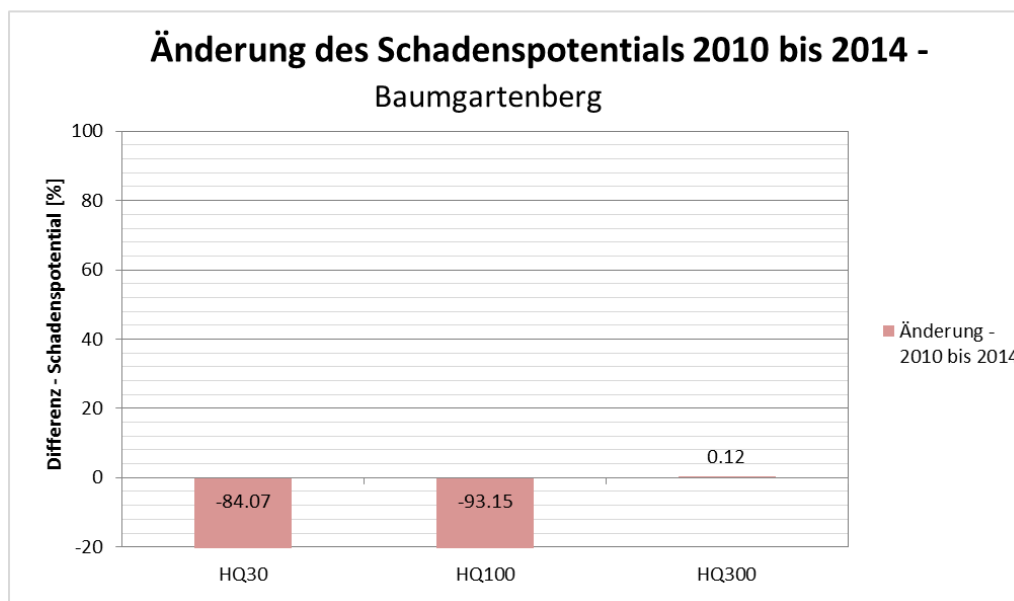
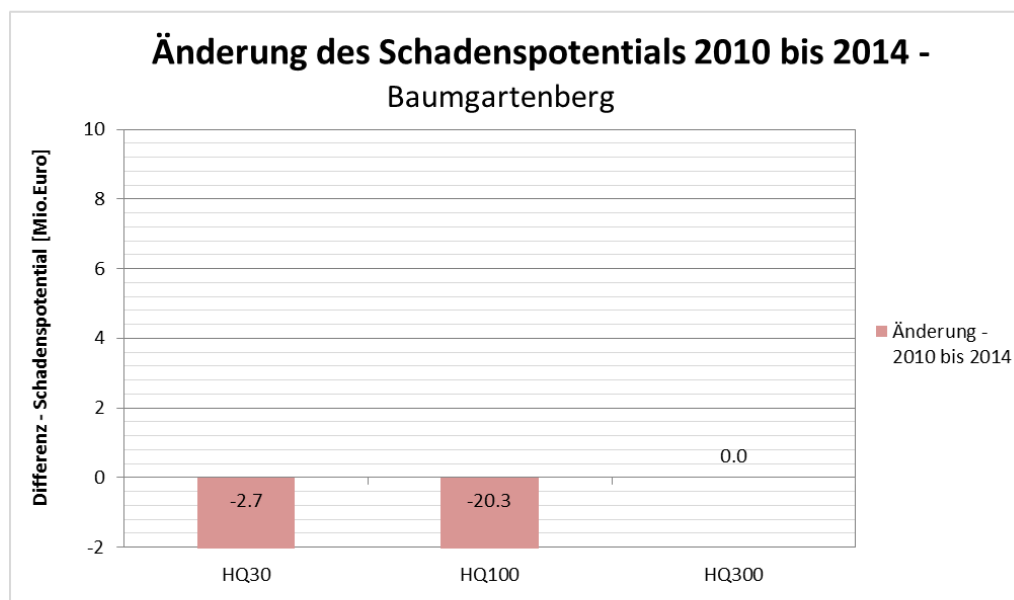
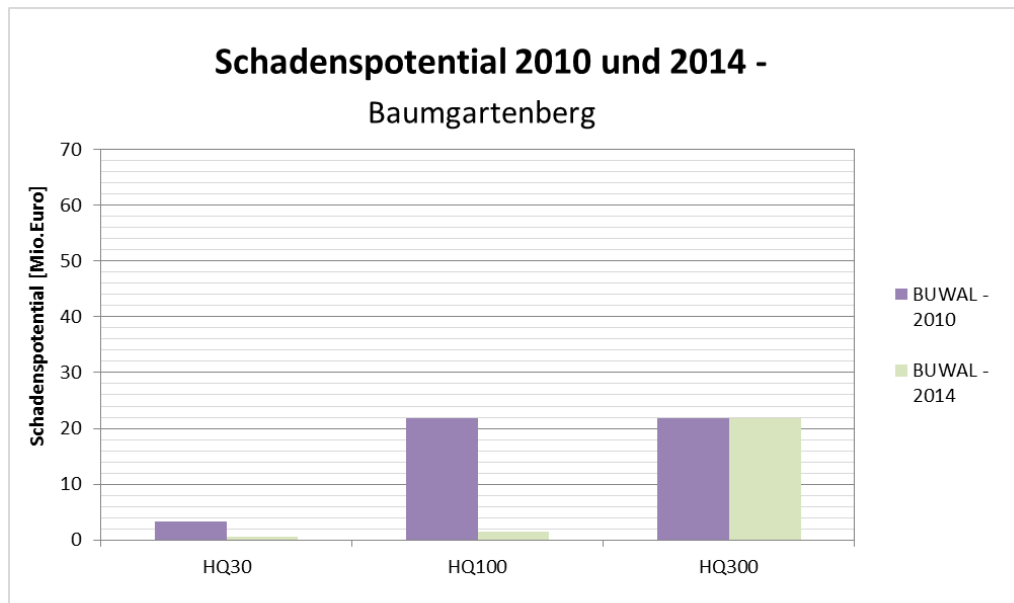


Abbildung 132 Auswertung des Schadenspotenzials - Baumgartenberg

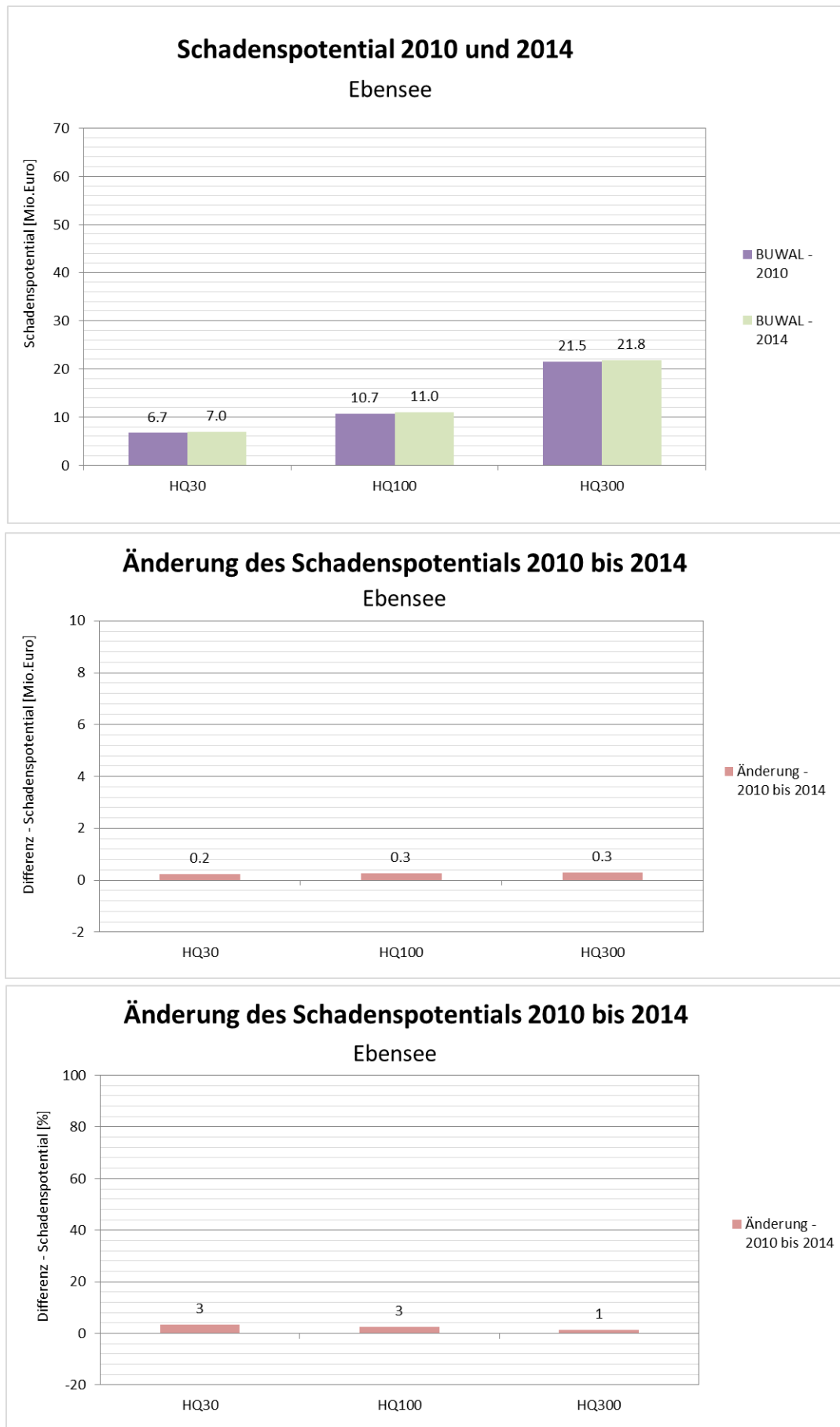


Abbildung 133 Auswertung des Schadenspotenzials – Ebensee

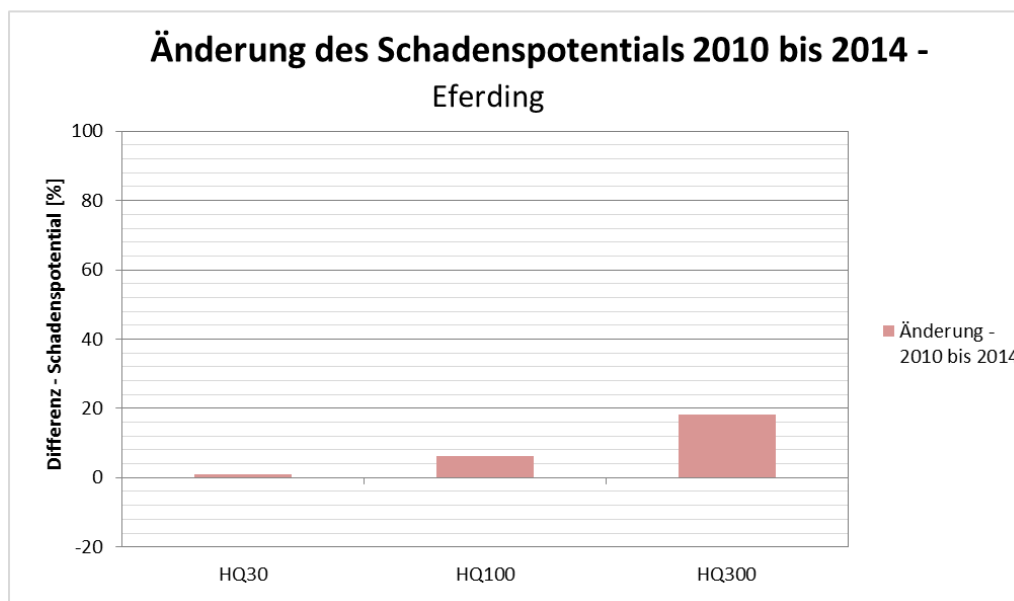
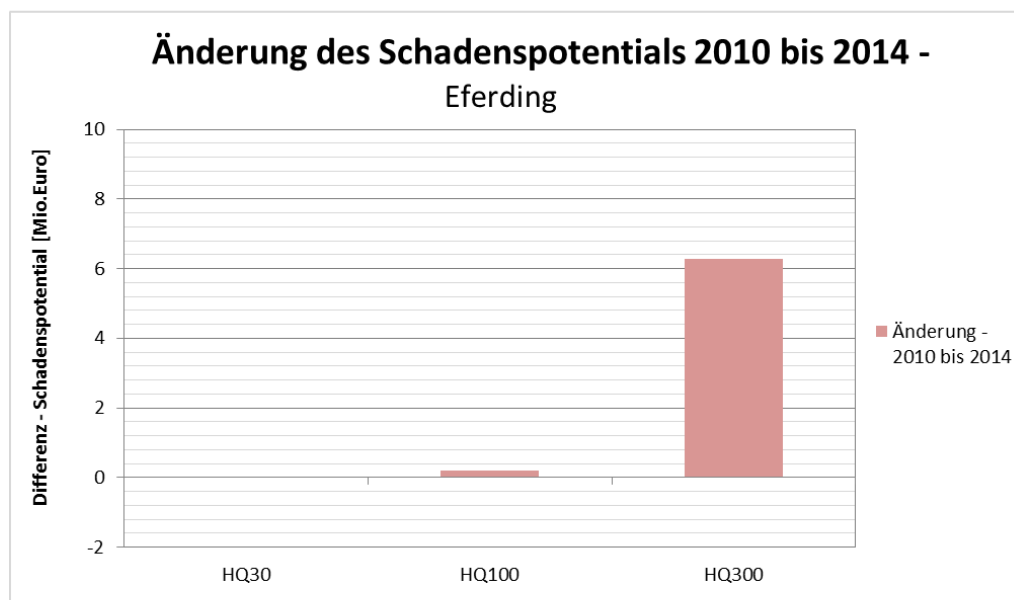
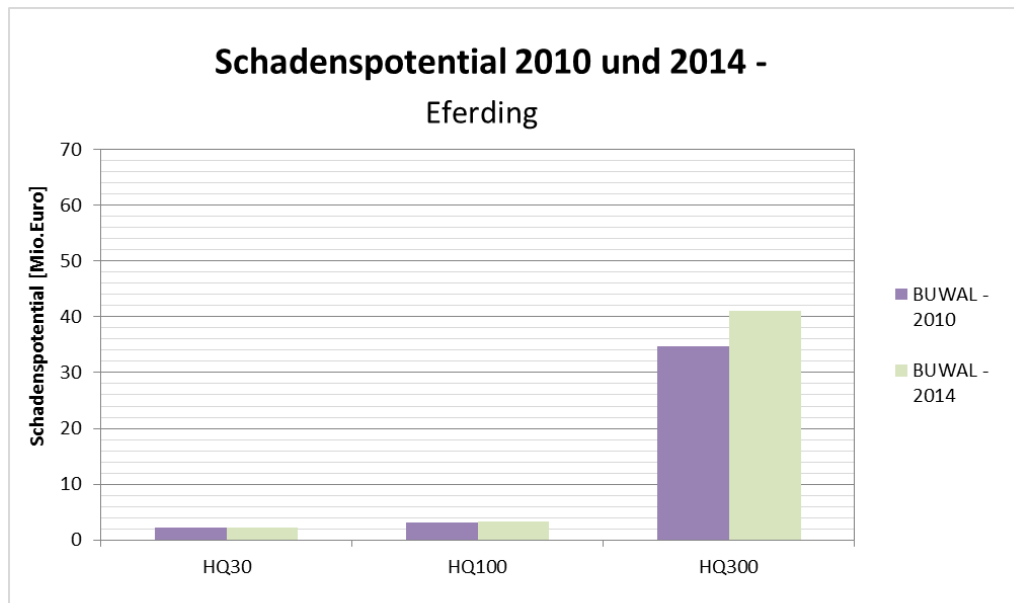


Abbildung 134 Auswertung des Schadenspotenzials - Eferding

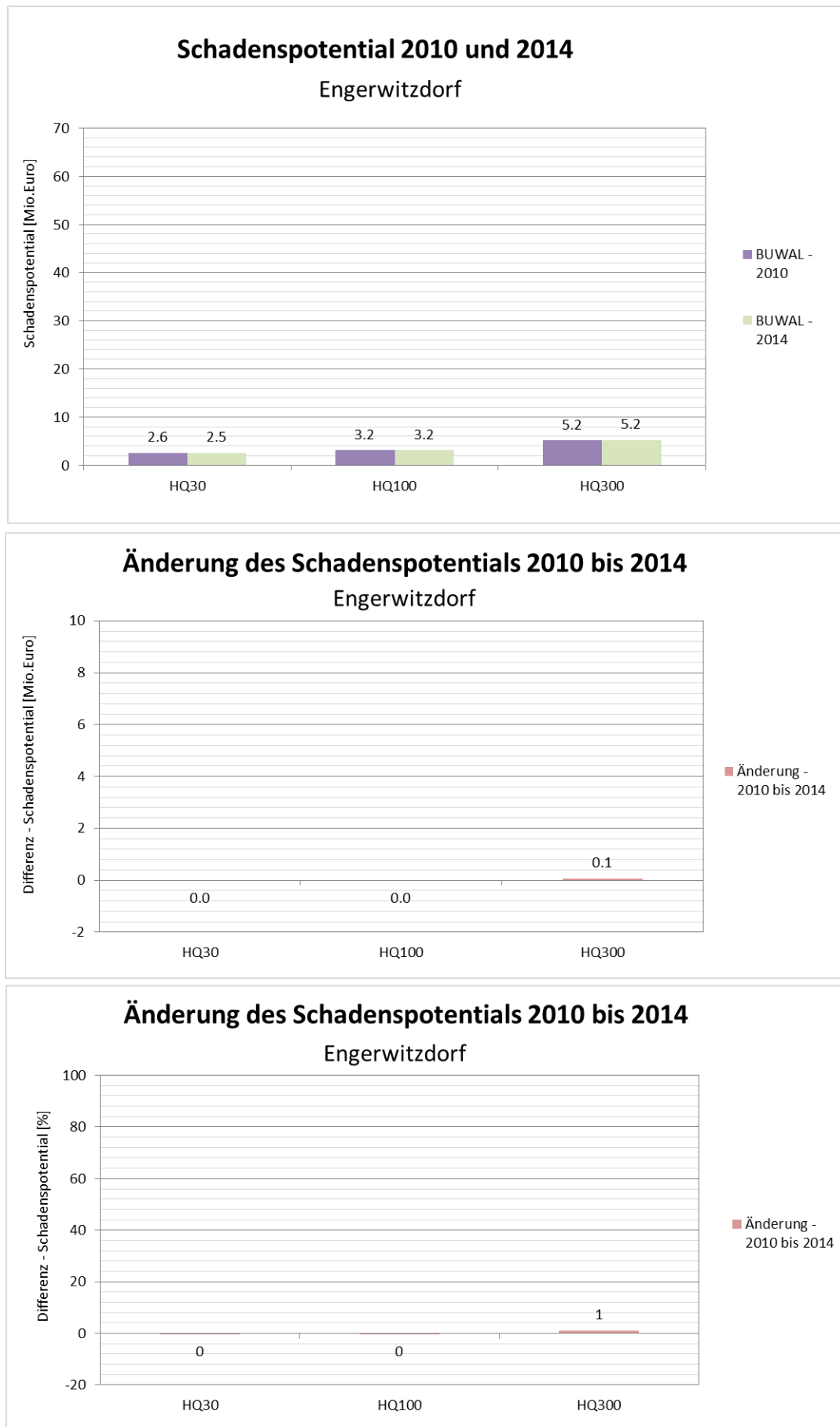


Abbildung 135 Auswertung des Schadenspotenzials – Engerwitzdorf

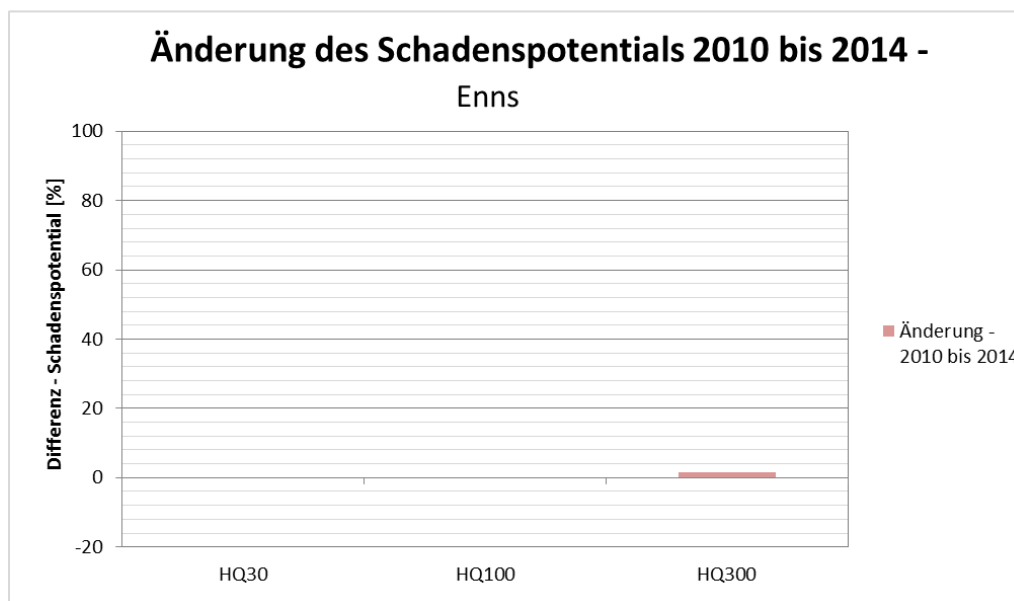
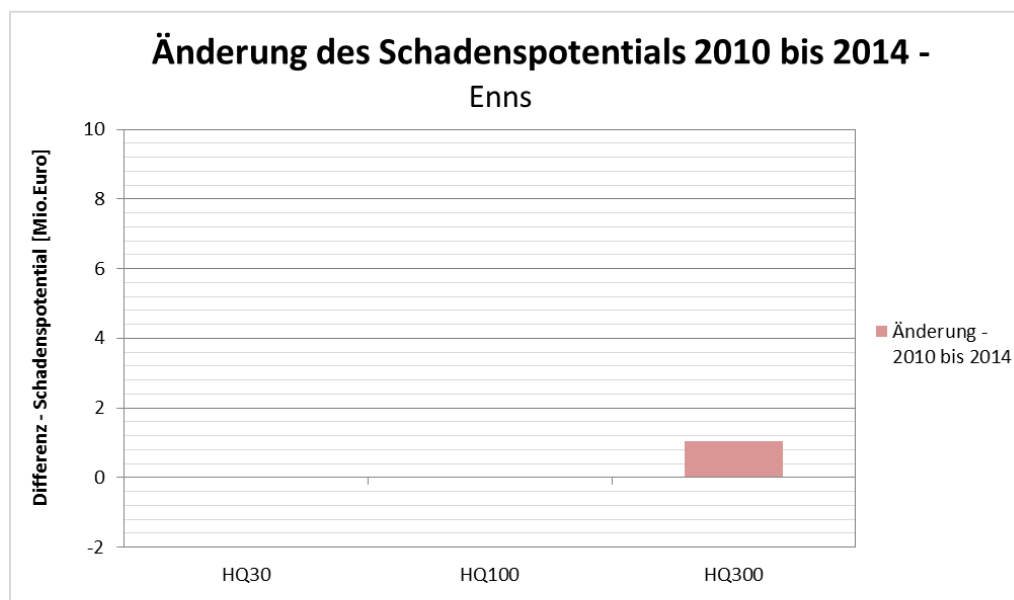
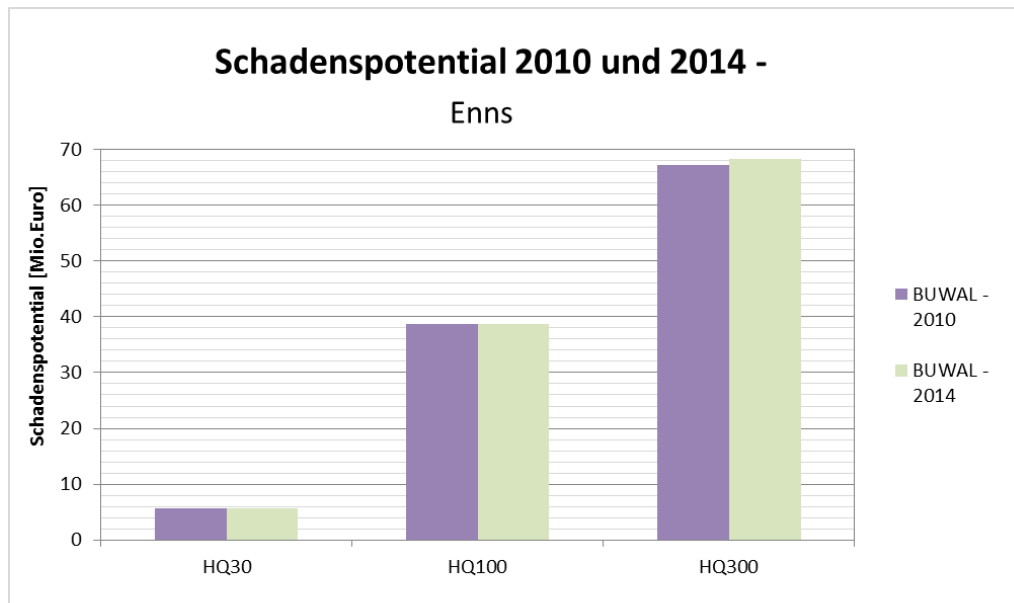


Abbildung 136 Auswertung des Schadenspotenzials - Enns

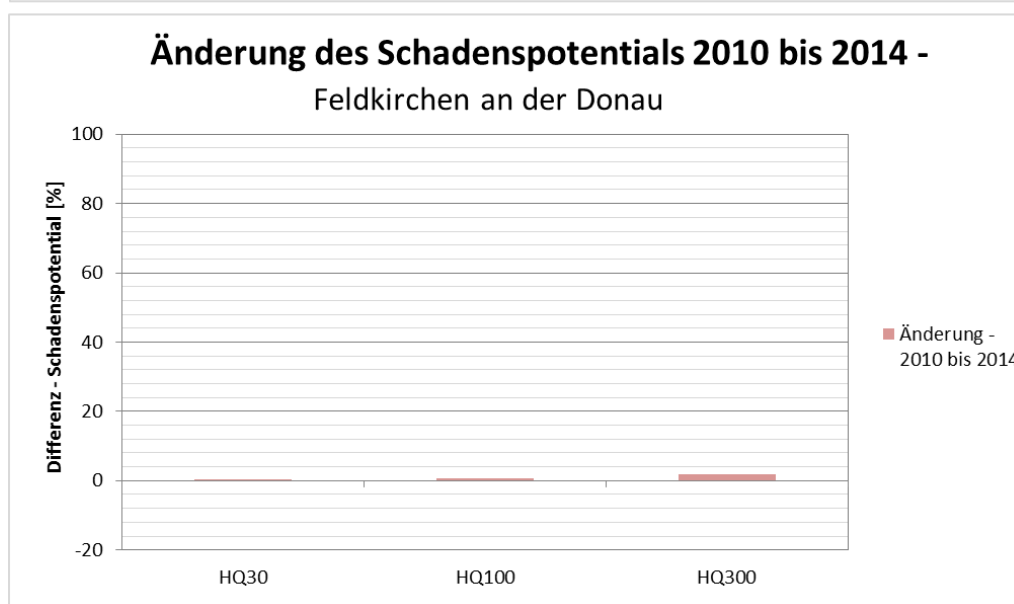
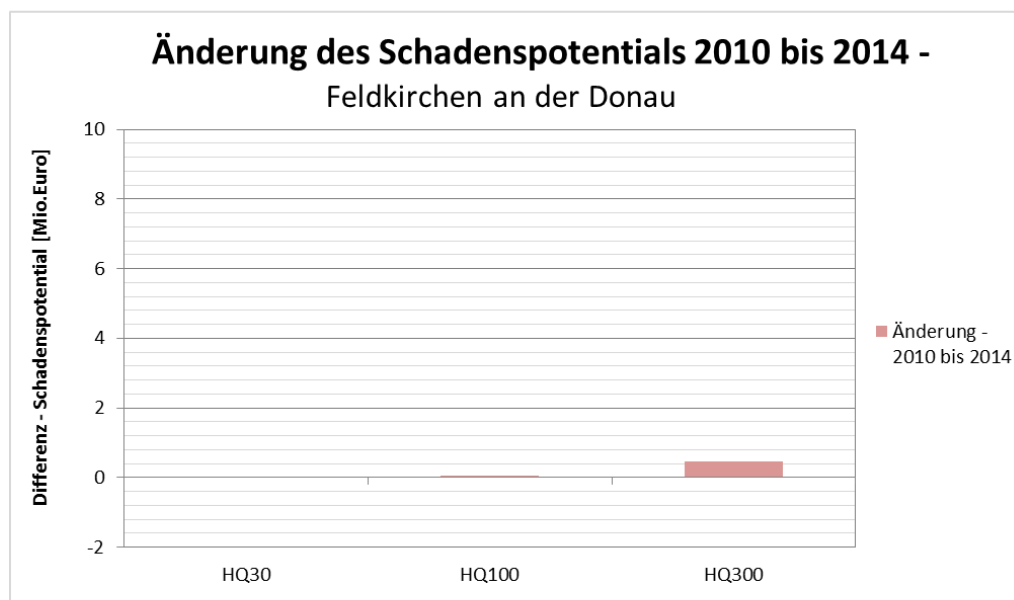
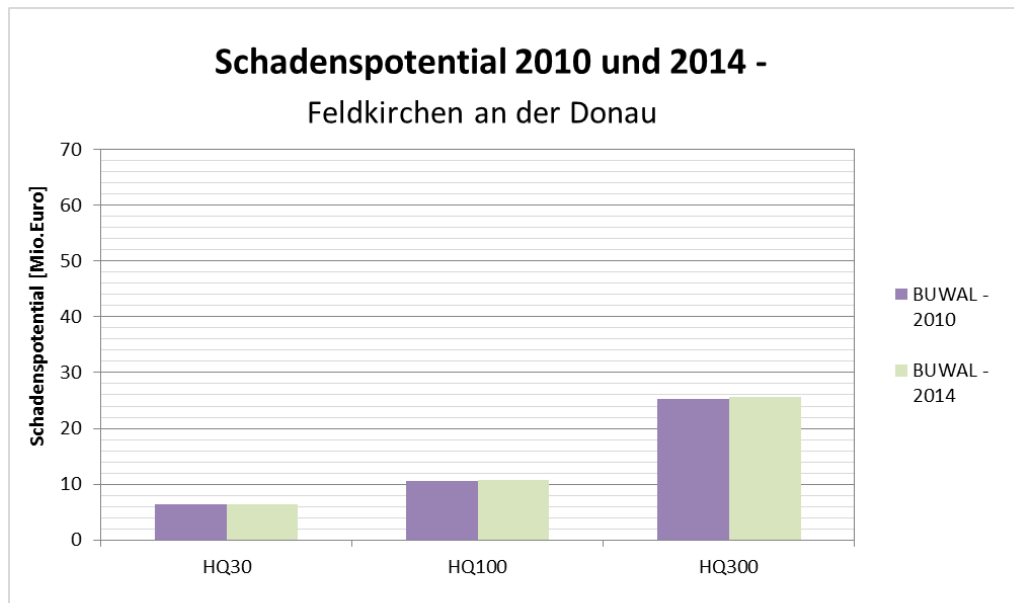


Abbildung 137 Auswertung des Schadenspotenzials – Feldkirchen an der Donau

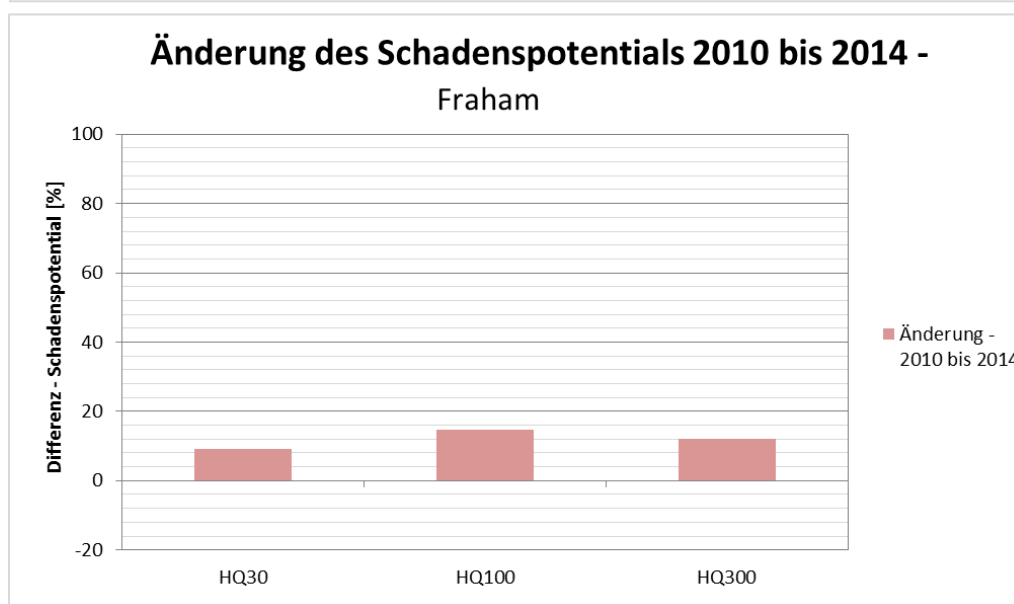
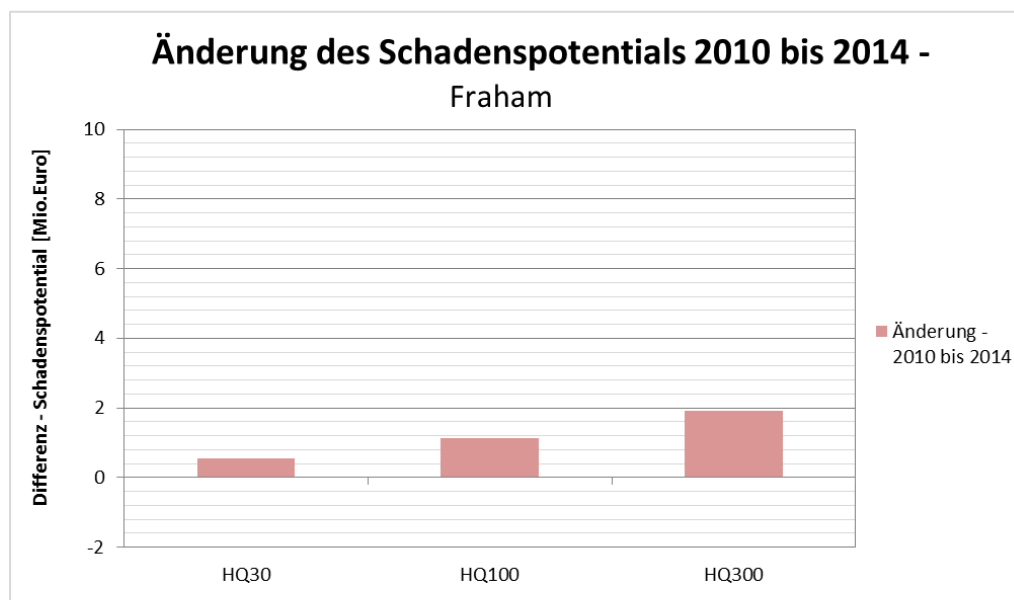
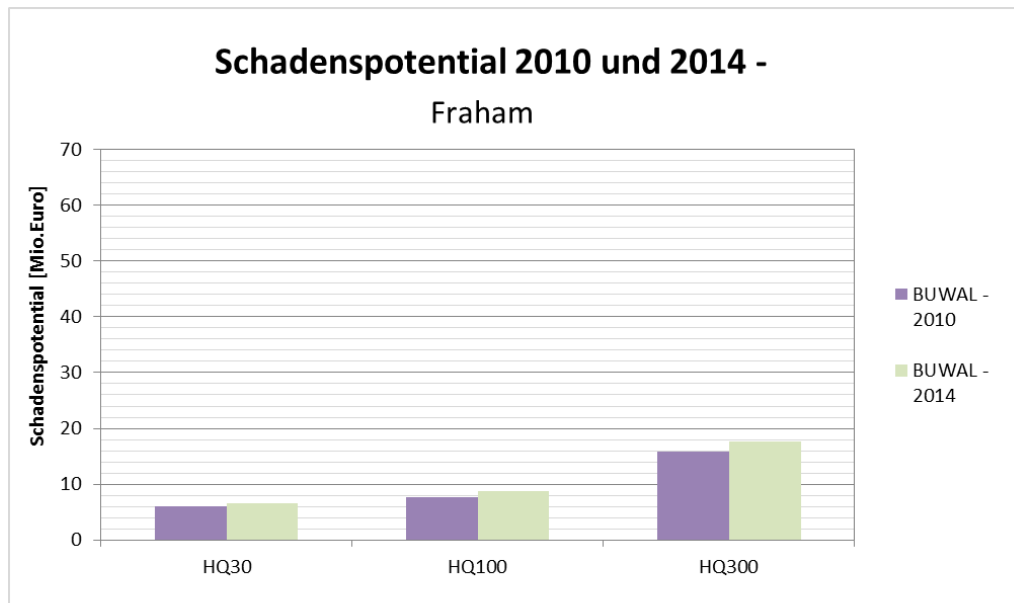


Abbildung 138 Auswertung des Schadenspotenzials - Fraham

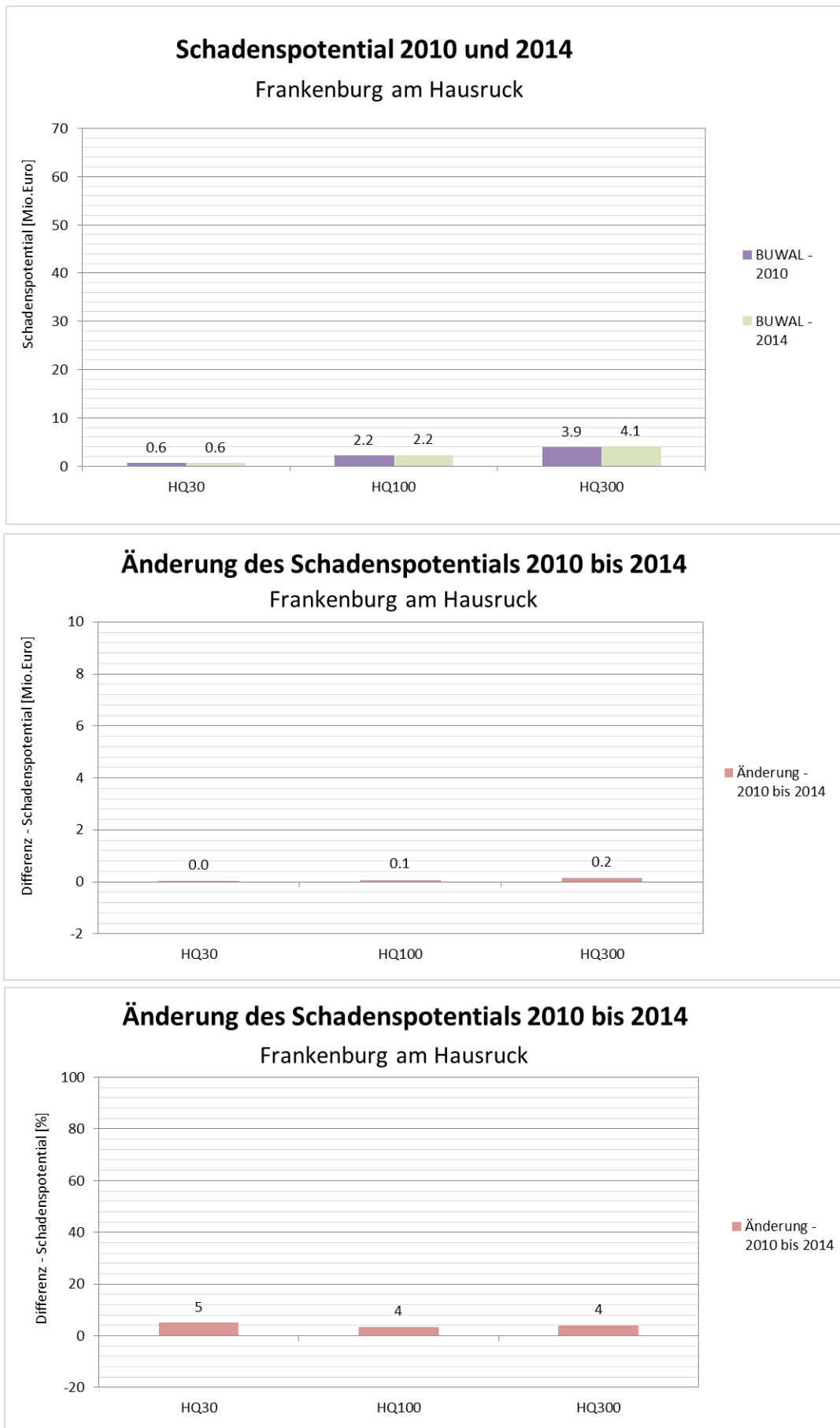


Abbildung 139 Auswertung des Schadenspotenzials - Frankenburg am Hausruck

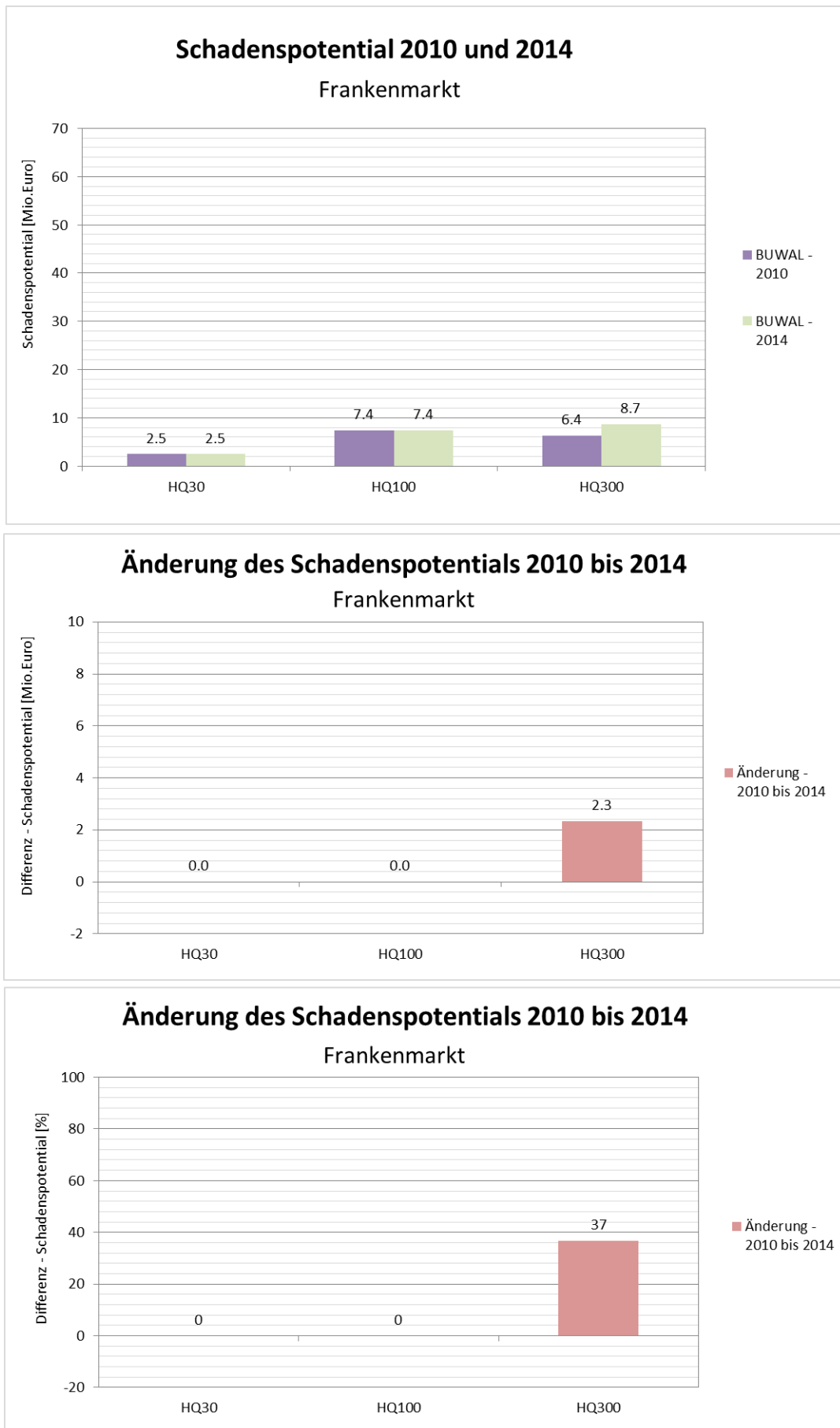


Abbildung 140 Auswertung des Schadenspotenzials - Frankenmarkt

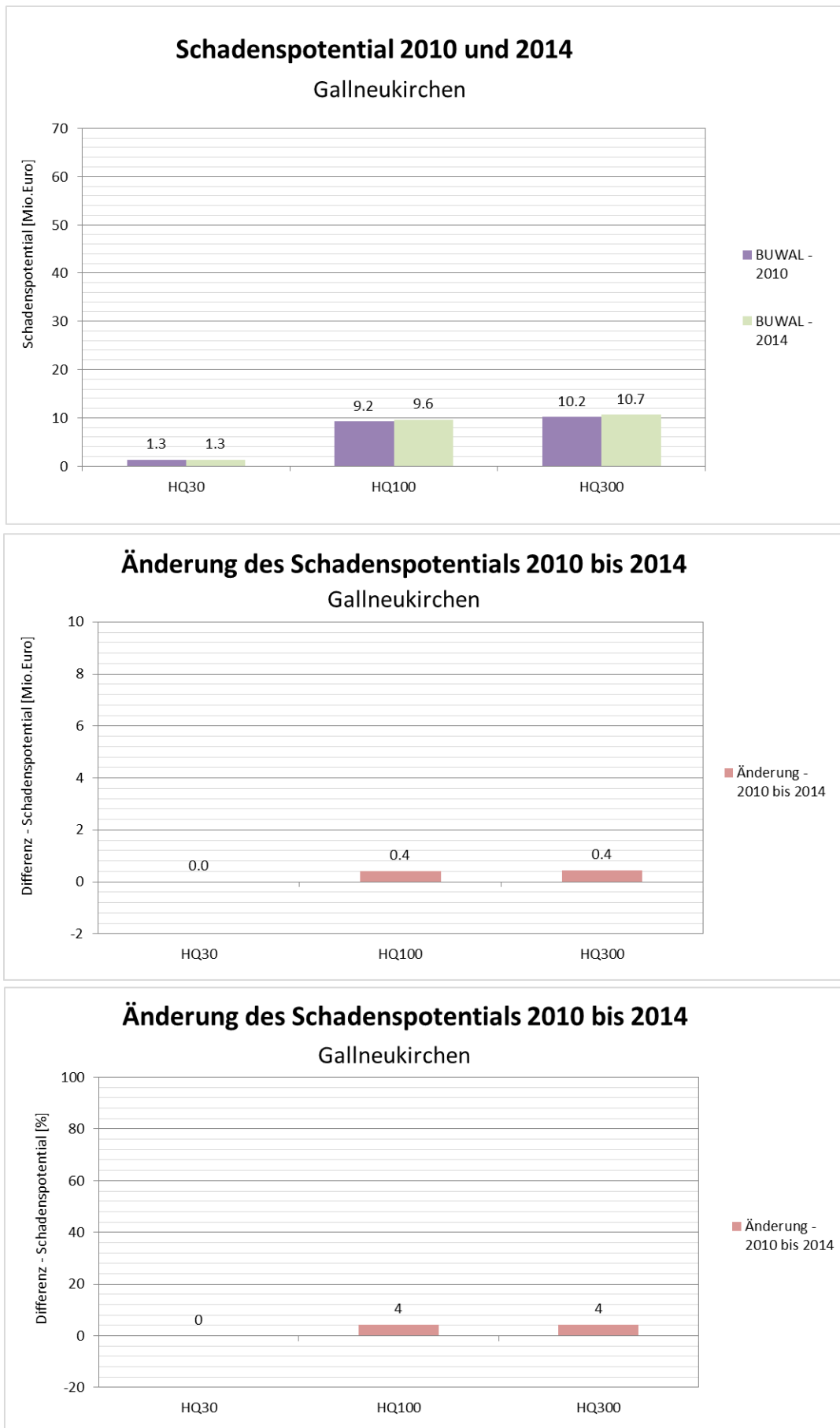


Abbildung 141 Auswertung des Schadenspotenzials - Gallneukirchen

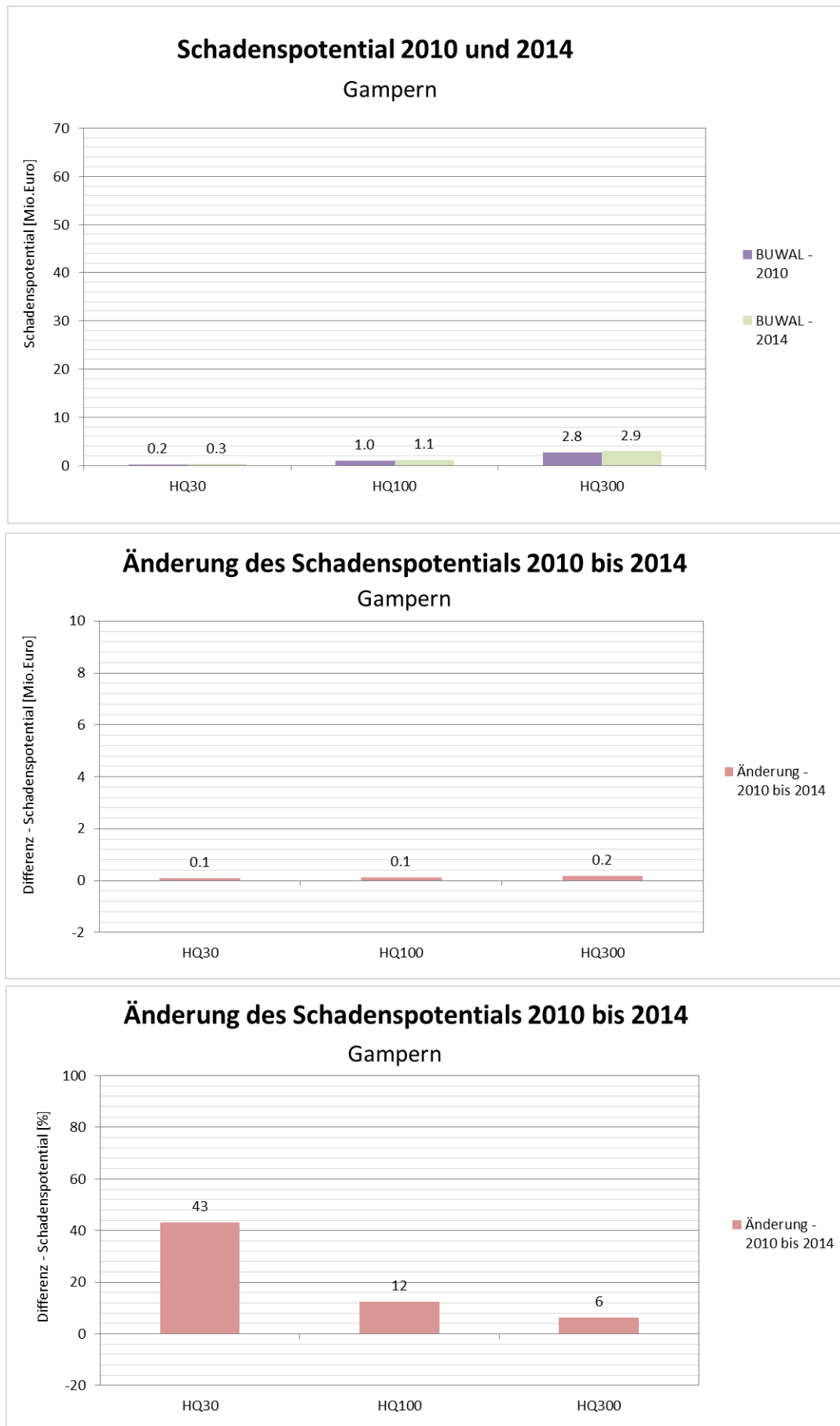


Abbildung 142 Auswertung des Schadenspotenzials – Gampern

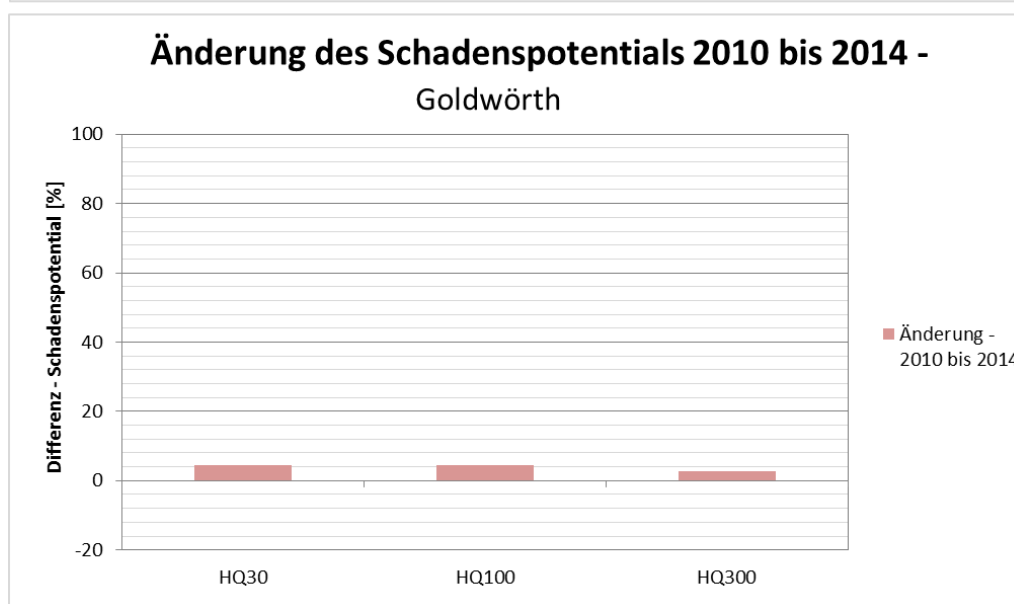
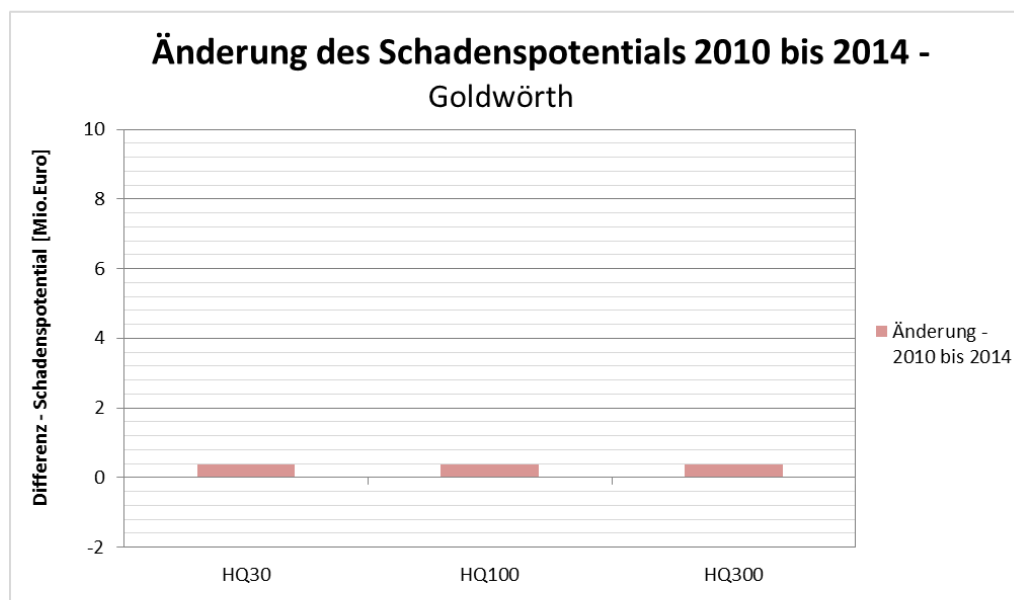
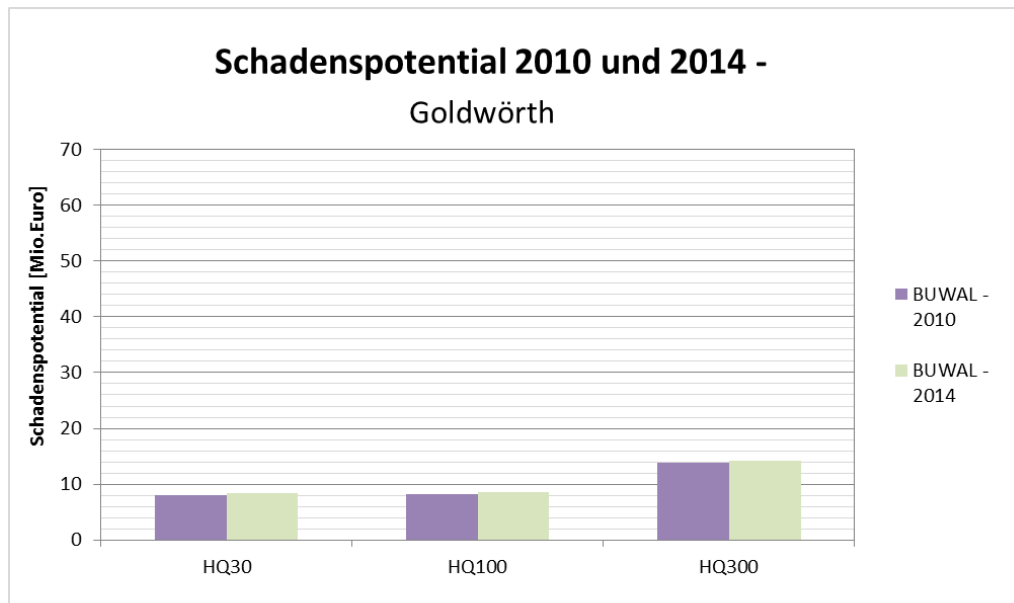


Abbildung 143 Auswertung des Schadenspotenzials - Goldwörth

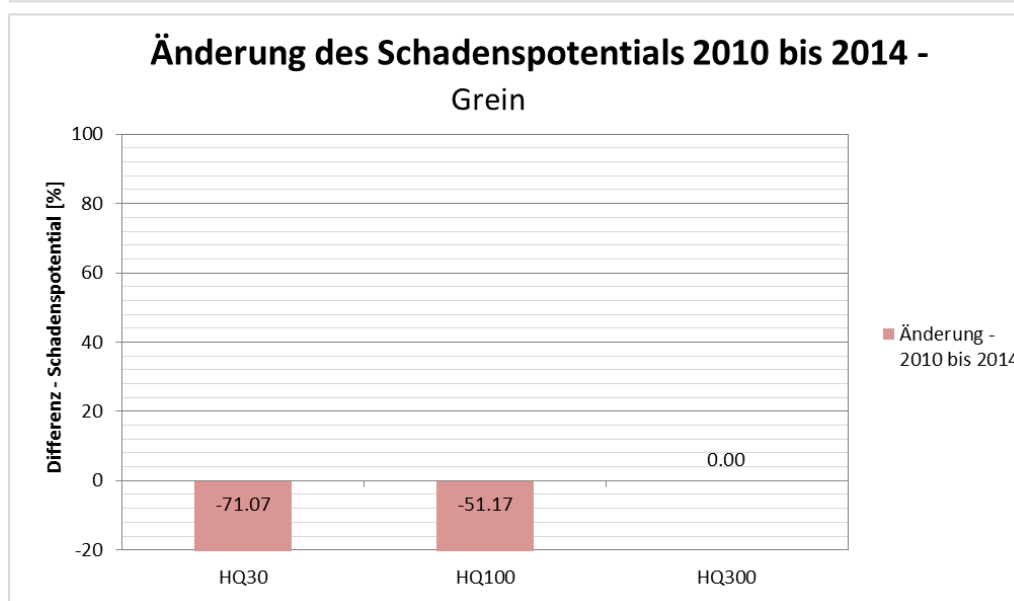
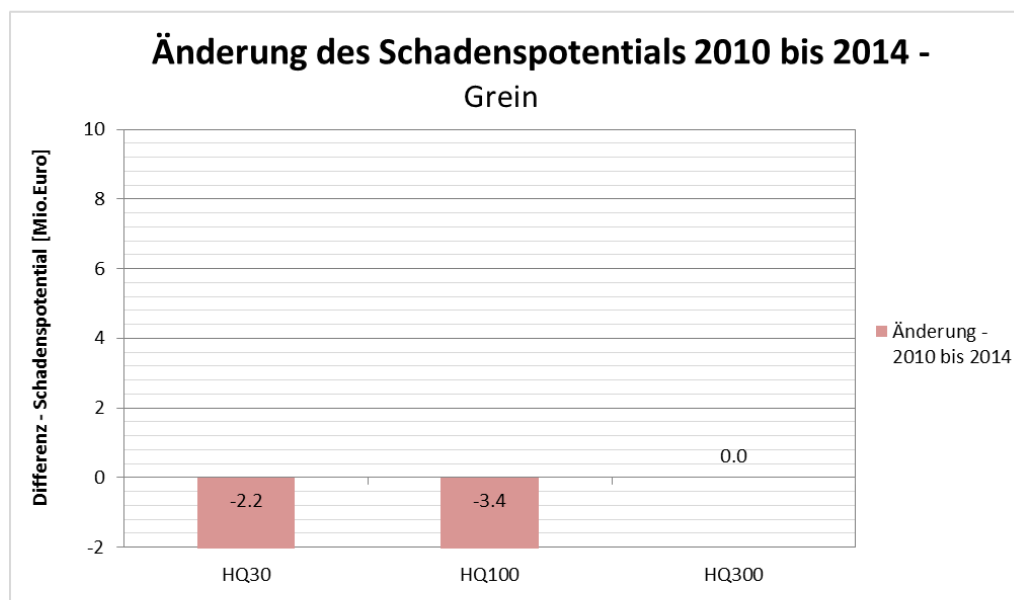
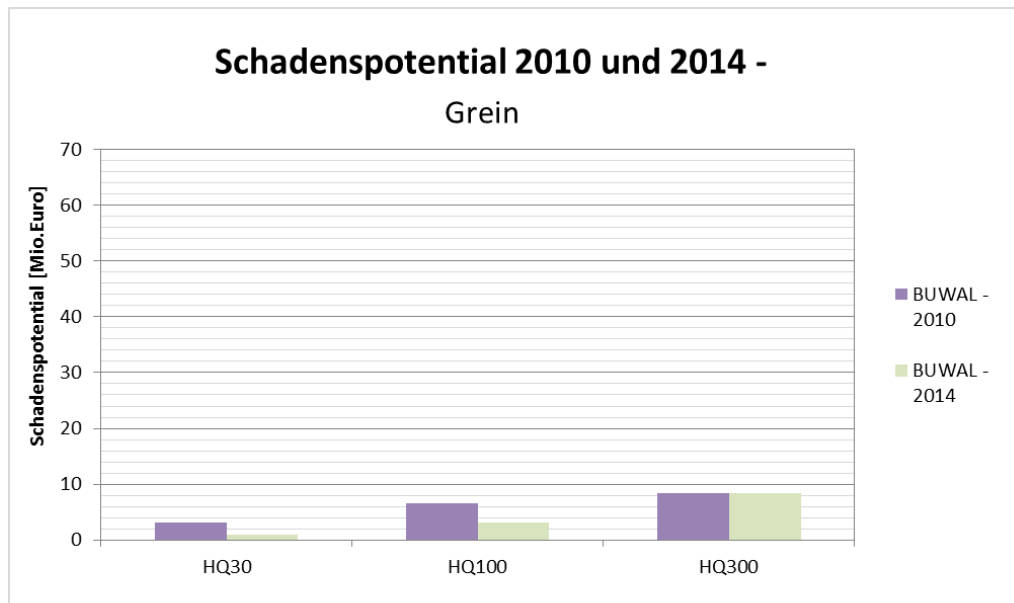


Abbildung 144 Auswertung des Schadenspotenzials - Grein

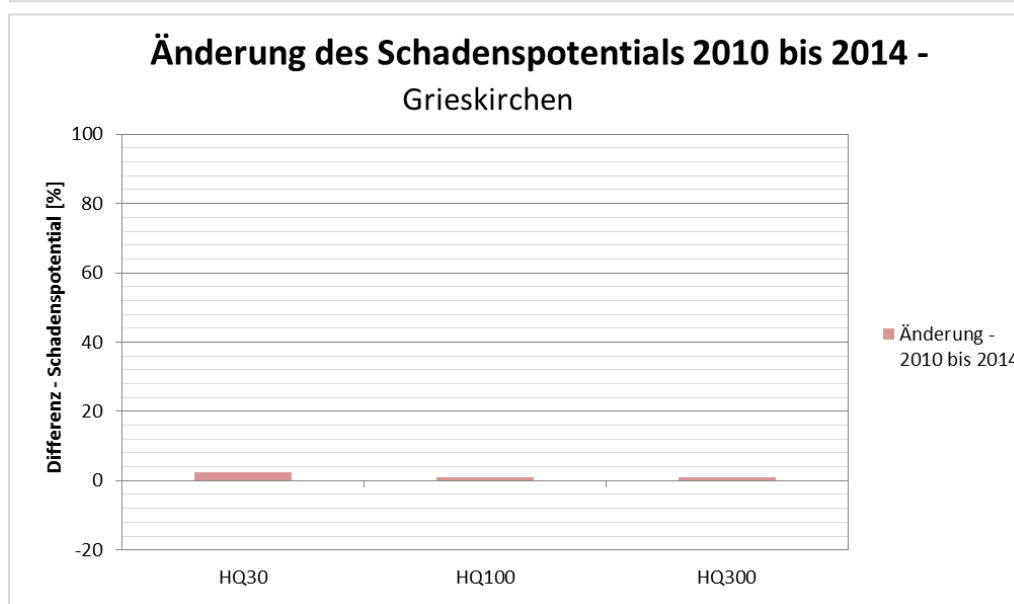
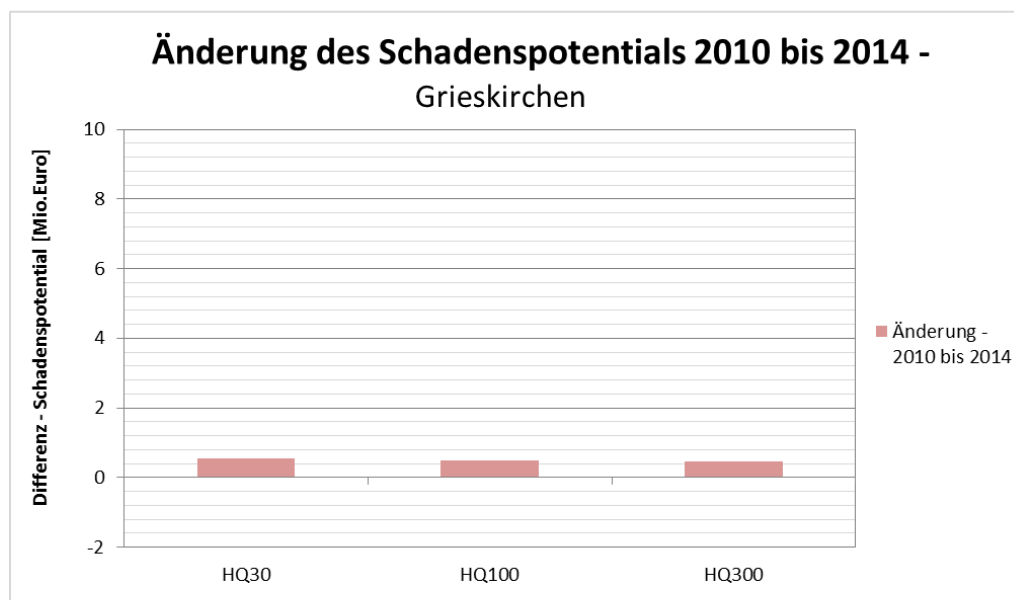
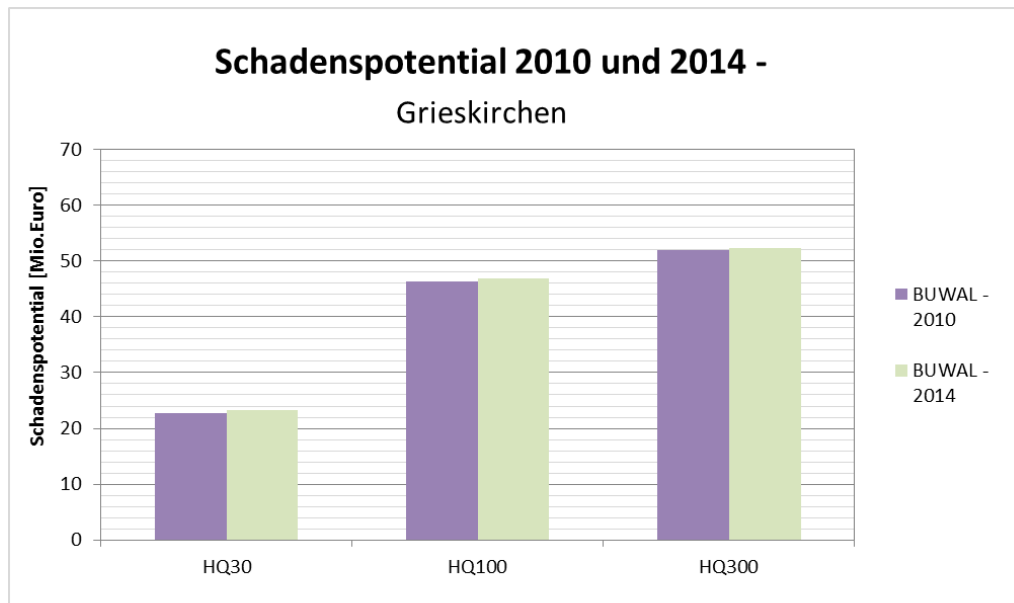


Abbildung 145 Auswertung des Schadenspotenzials - Grieskirchen

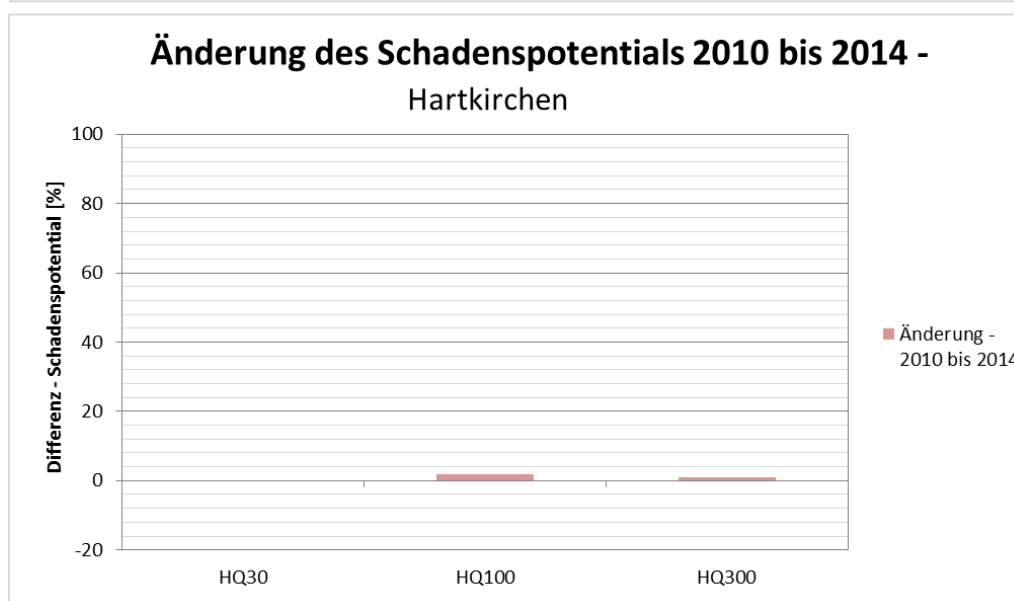
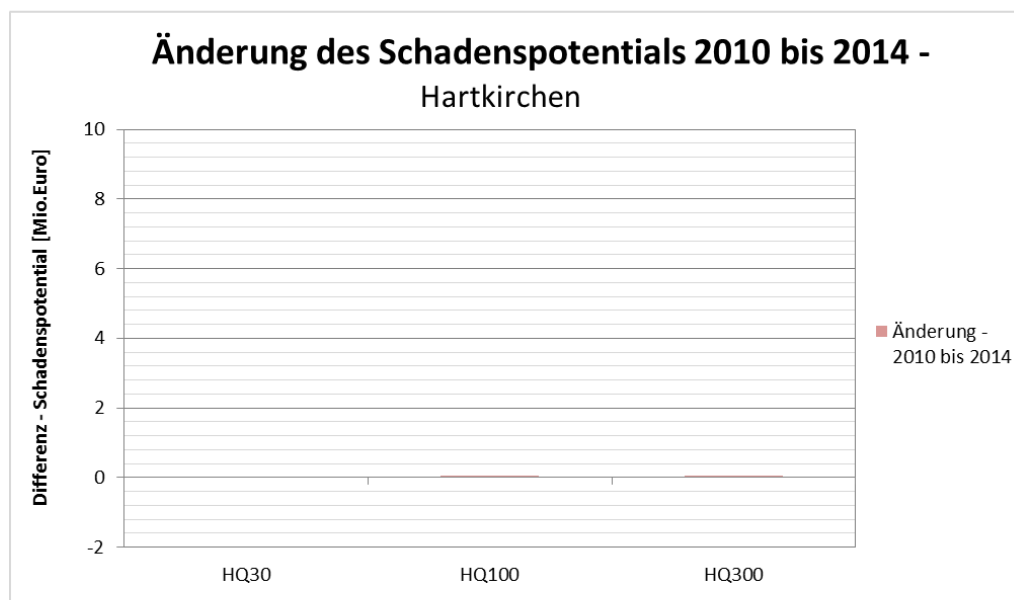
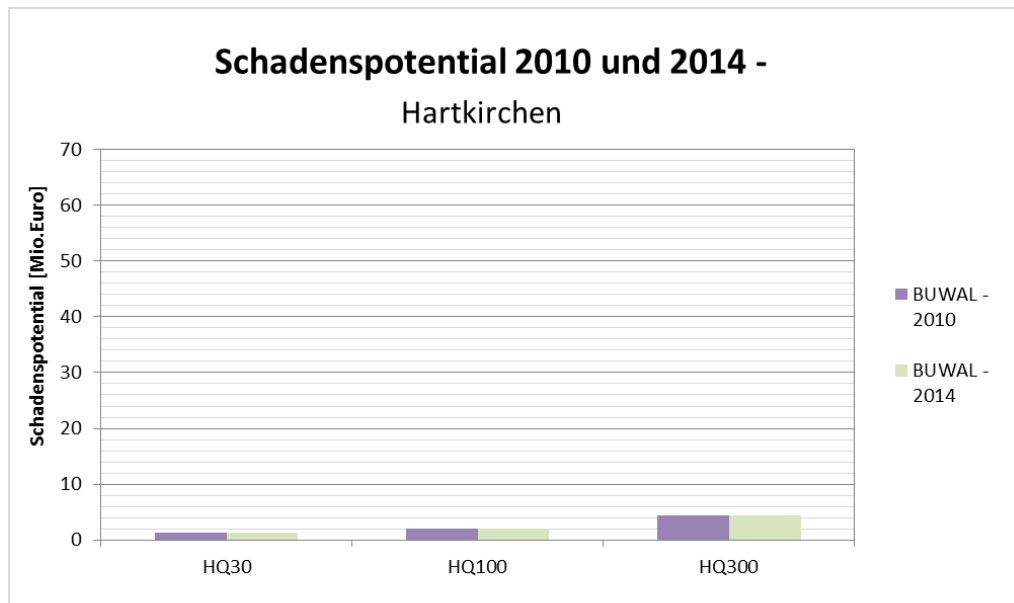


Abbildung 146 Auswertung des Schadenspotenzials - Hartkirchen

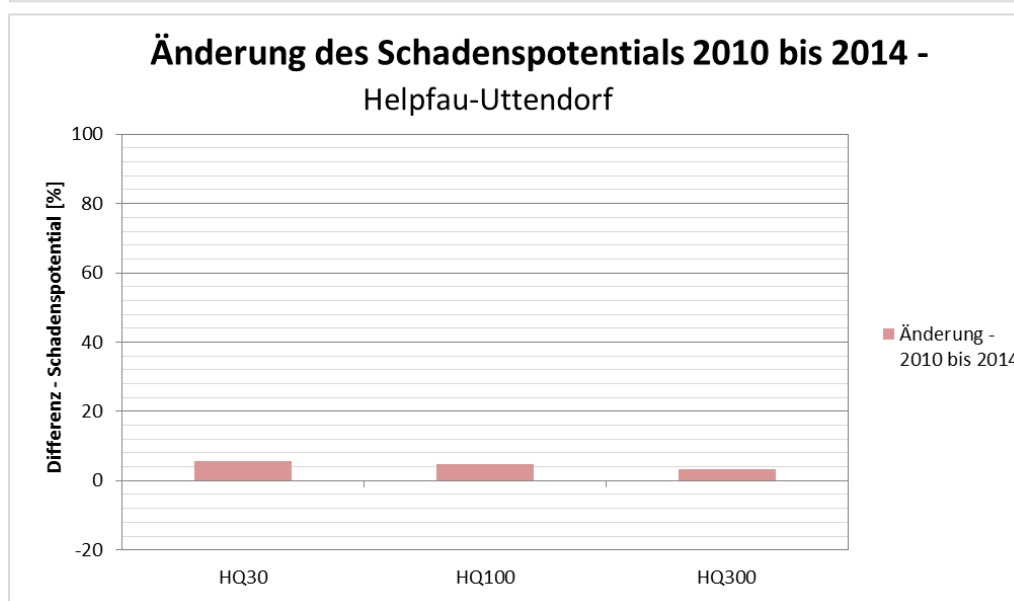
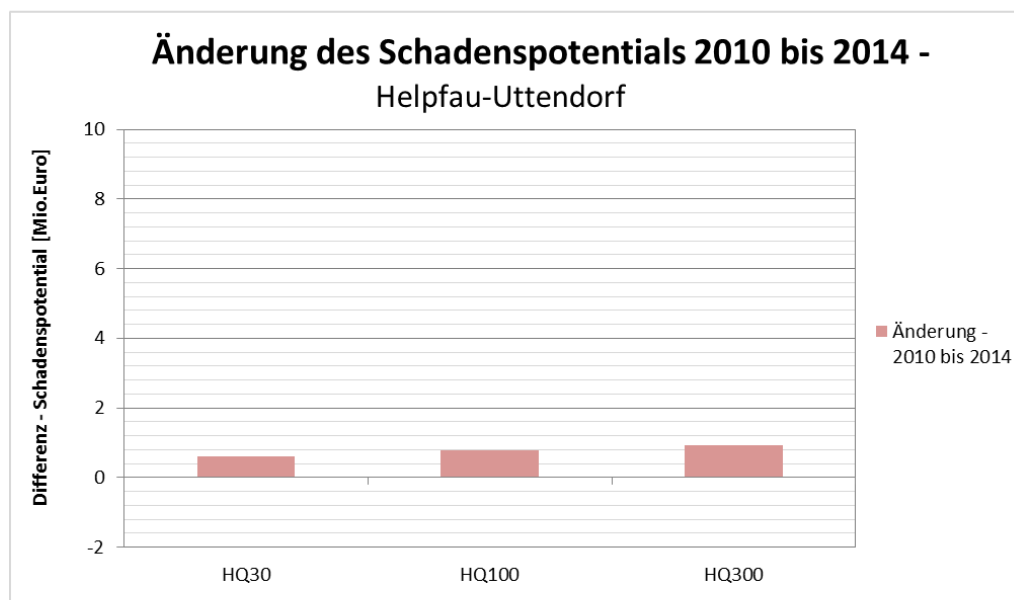
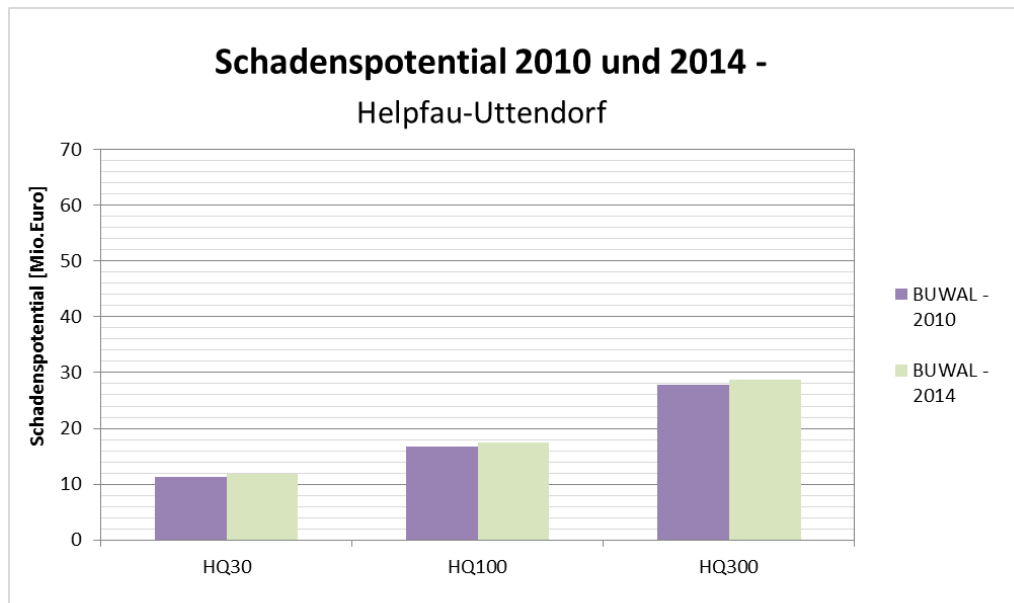


Abbildung 147 Auswertung des Schadenspotenzials – Helpfau-Uttendorf

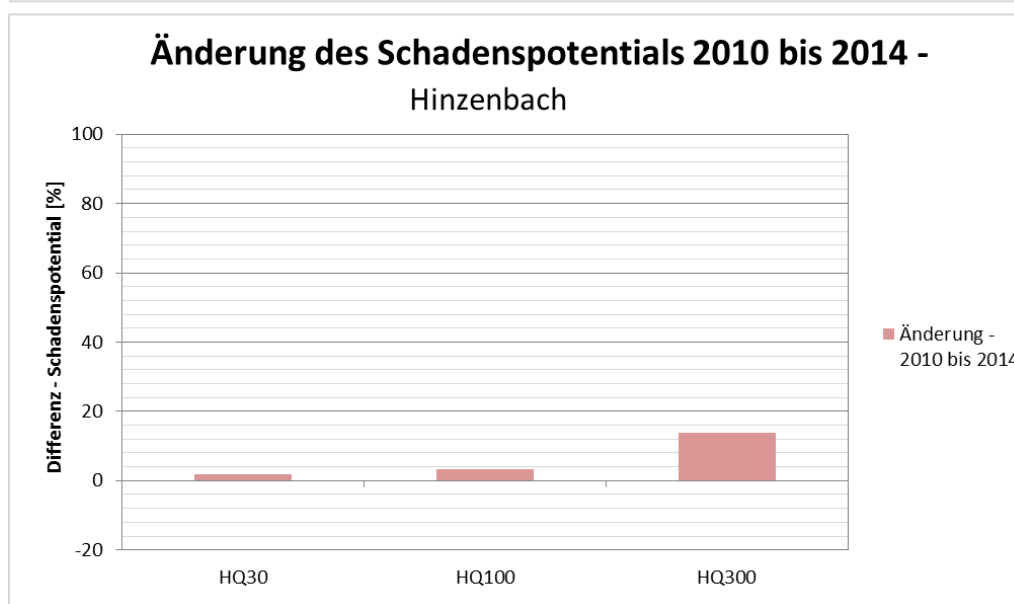
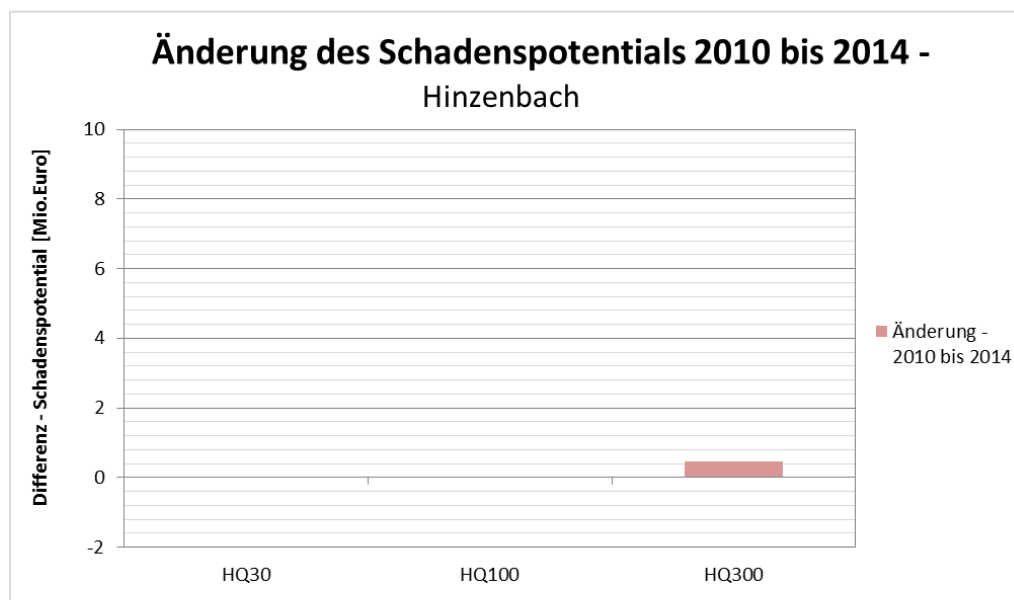
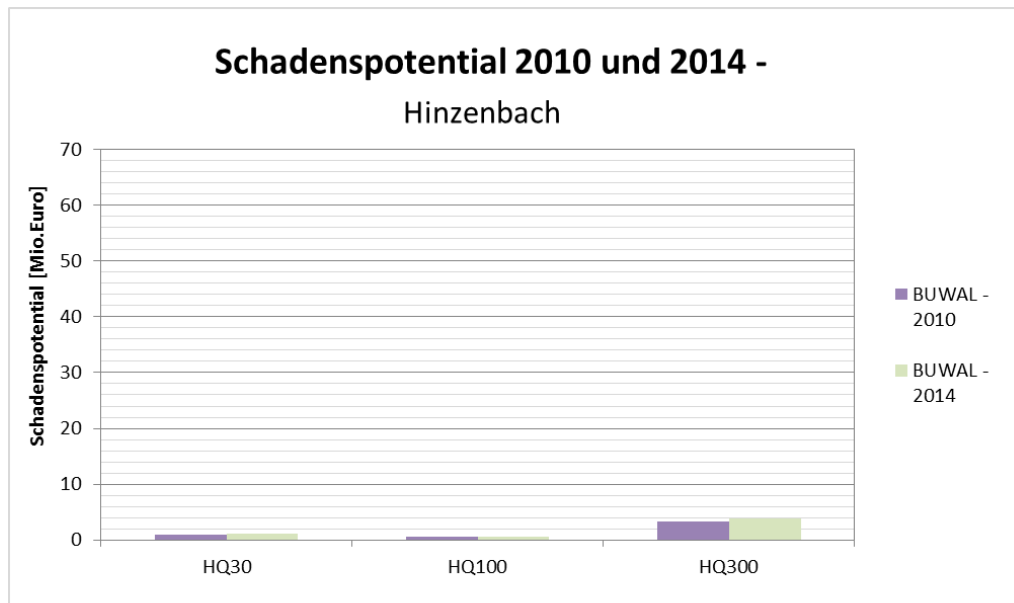


Abbildung 148 Auswertung des Schadenspotenzials - Hinzenbach

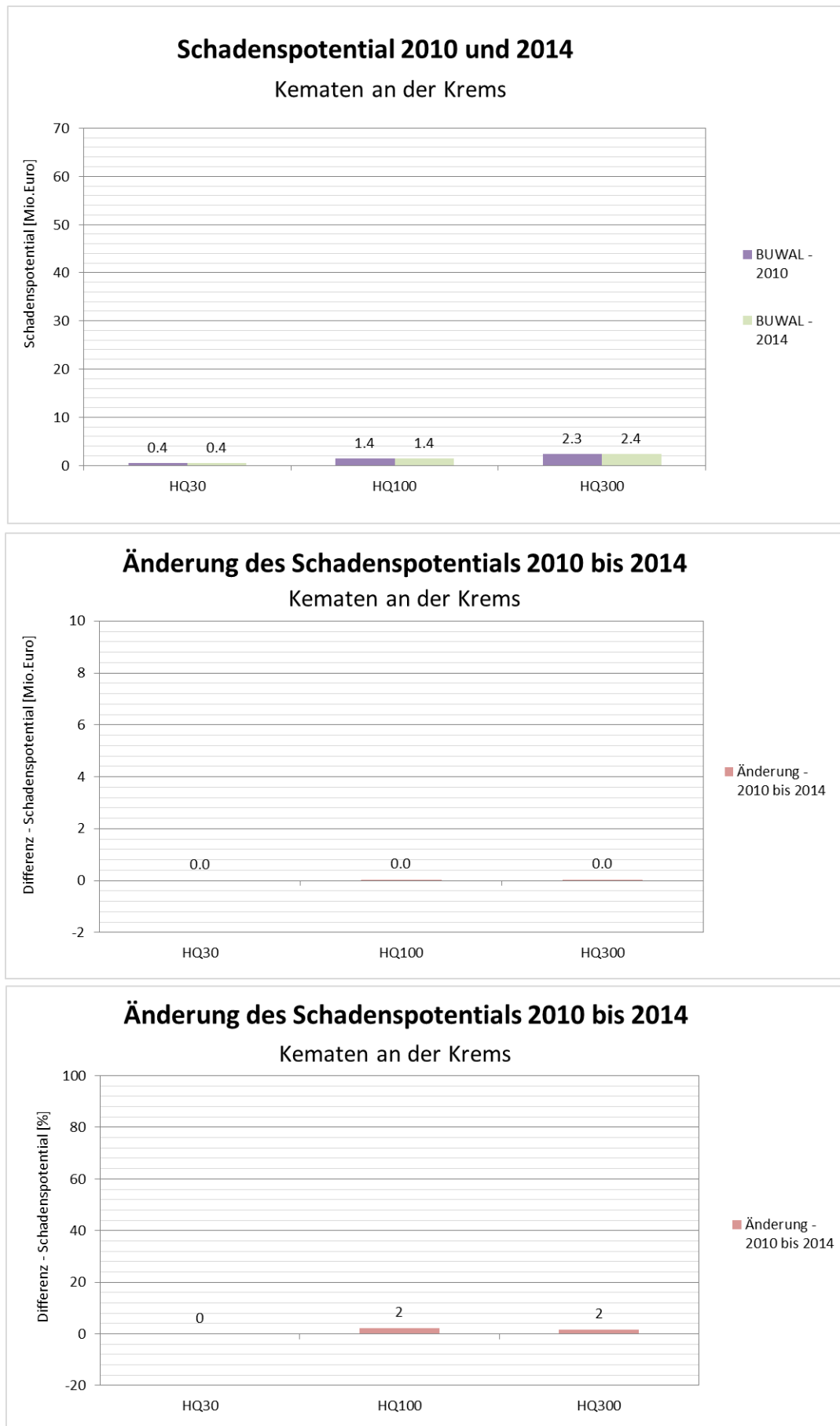


Abbildung 149 Auswertung des Schadenspotenzials - Kematen an der Krens

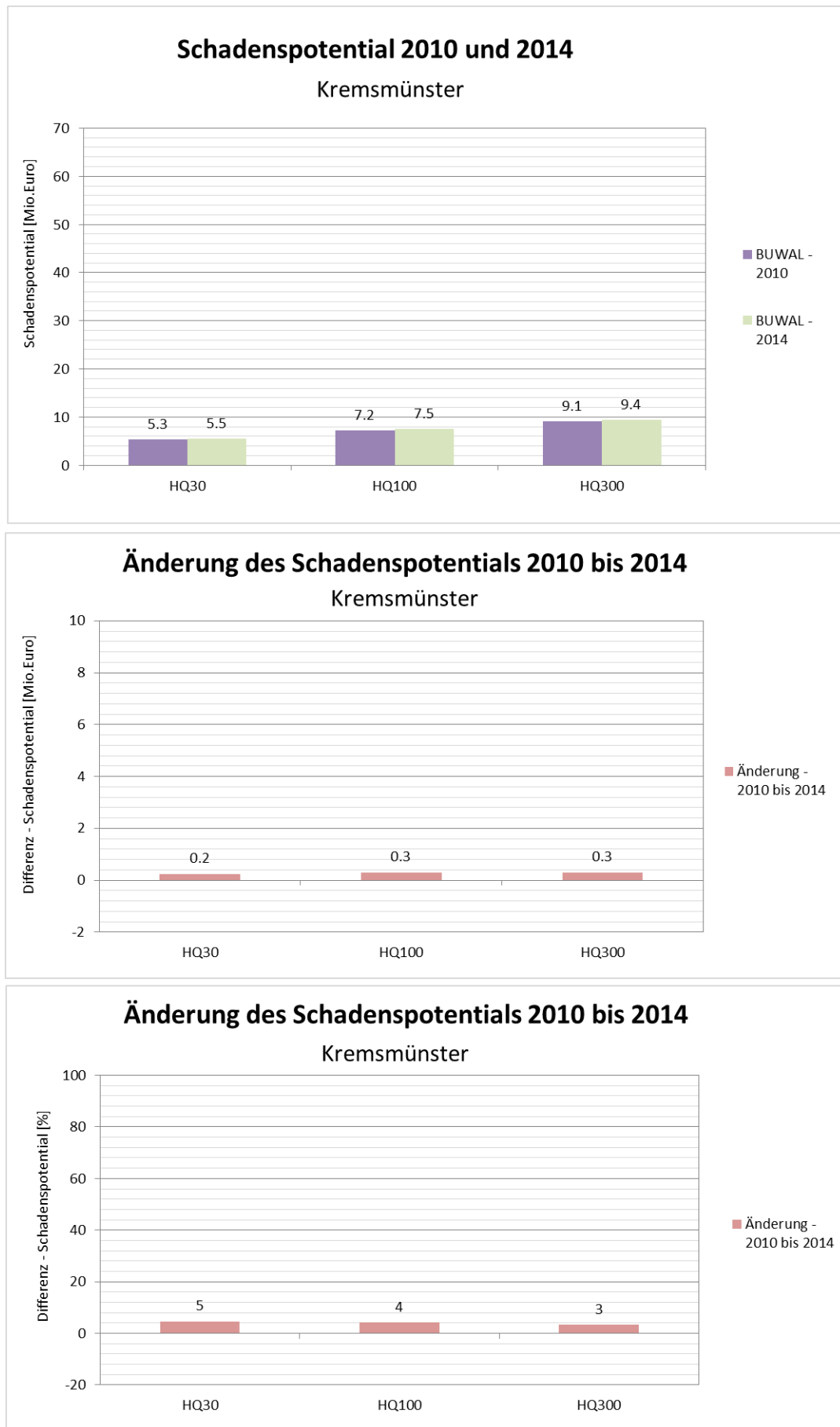


Abbildung 150 Auswertung des Schadenspotenzials – Kremsmünster

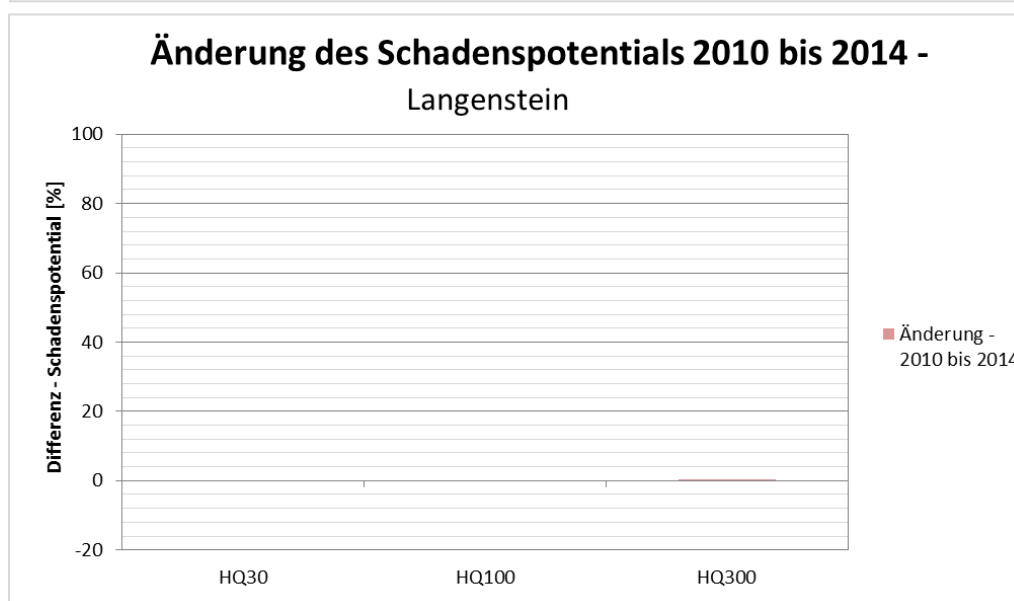
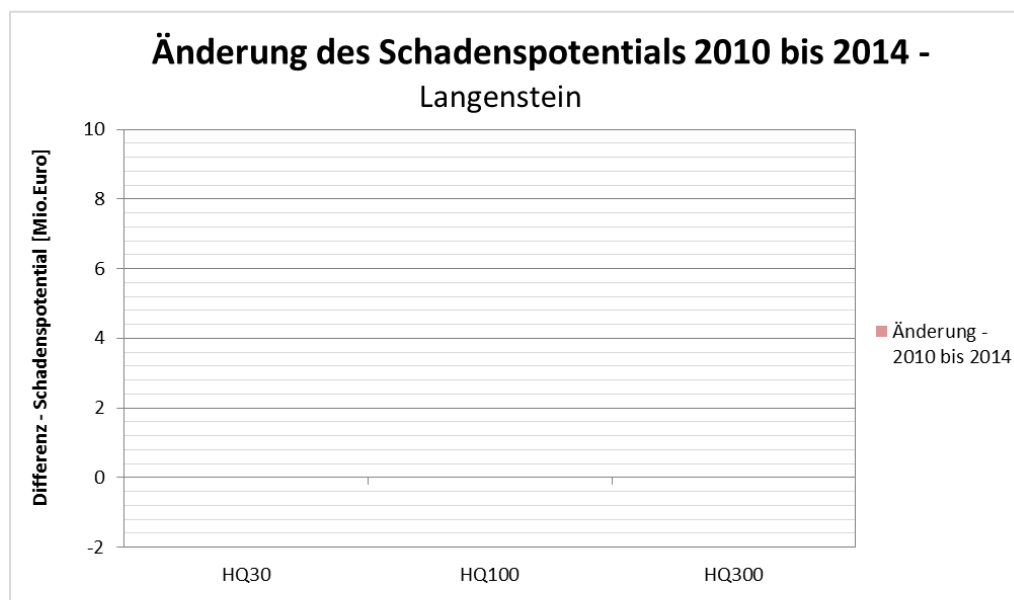
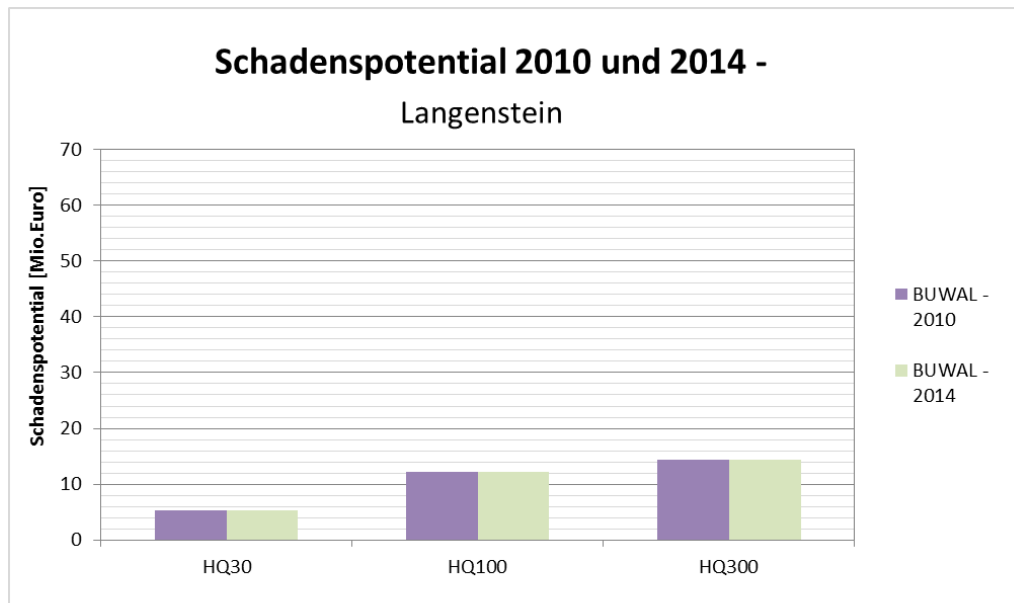


Abbildung 151 Auswertung des Schadenspotenzials - Langenstein

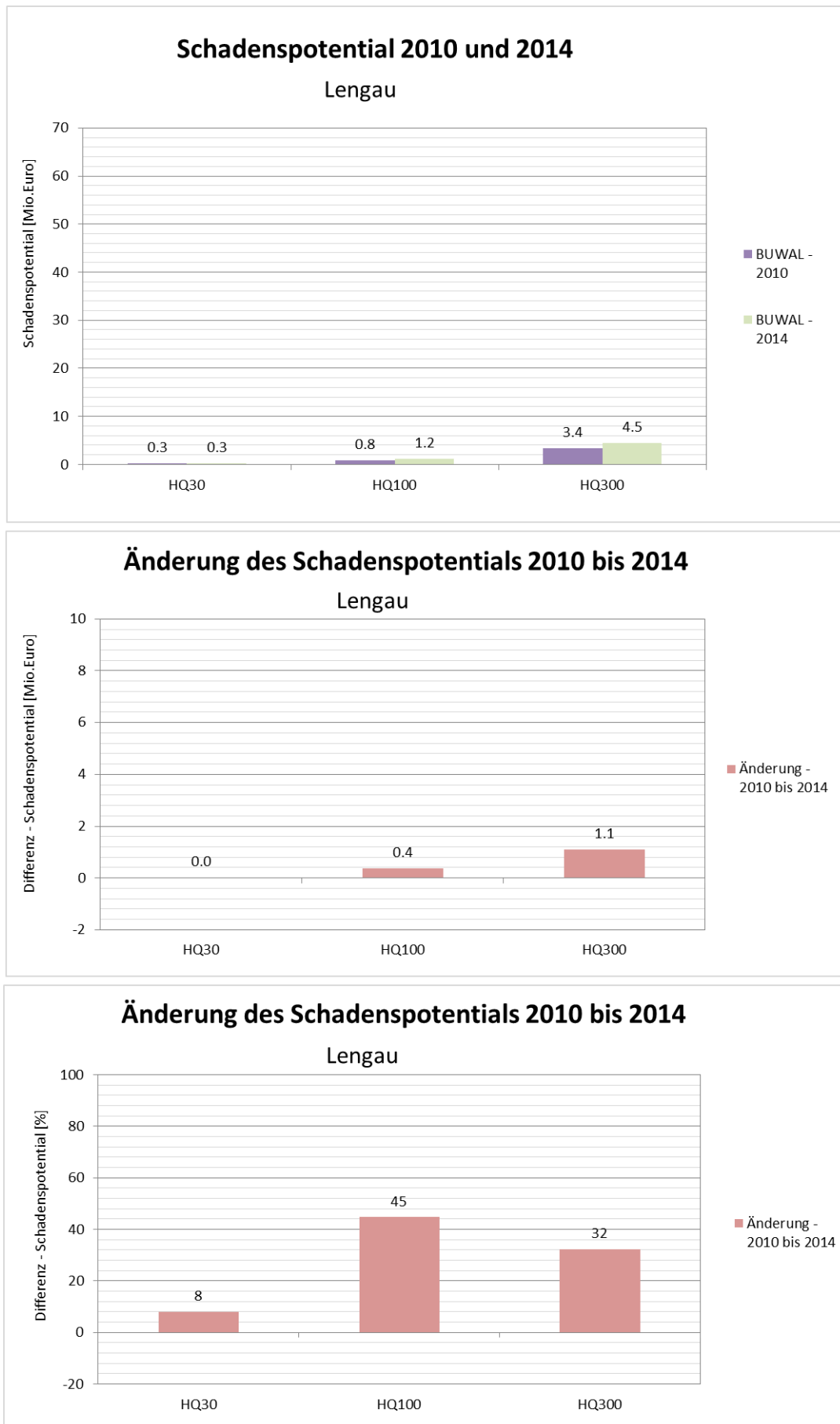


Abbildung 152 Auswertung des Schadenspotenzials – Lengau

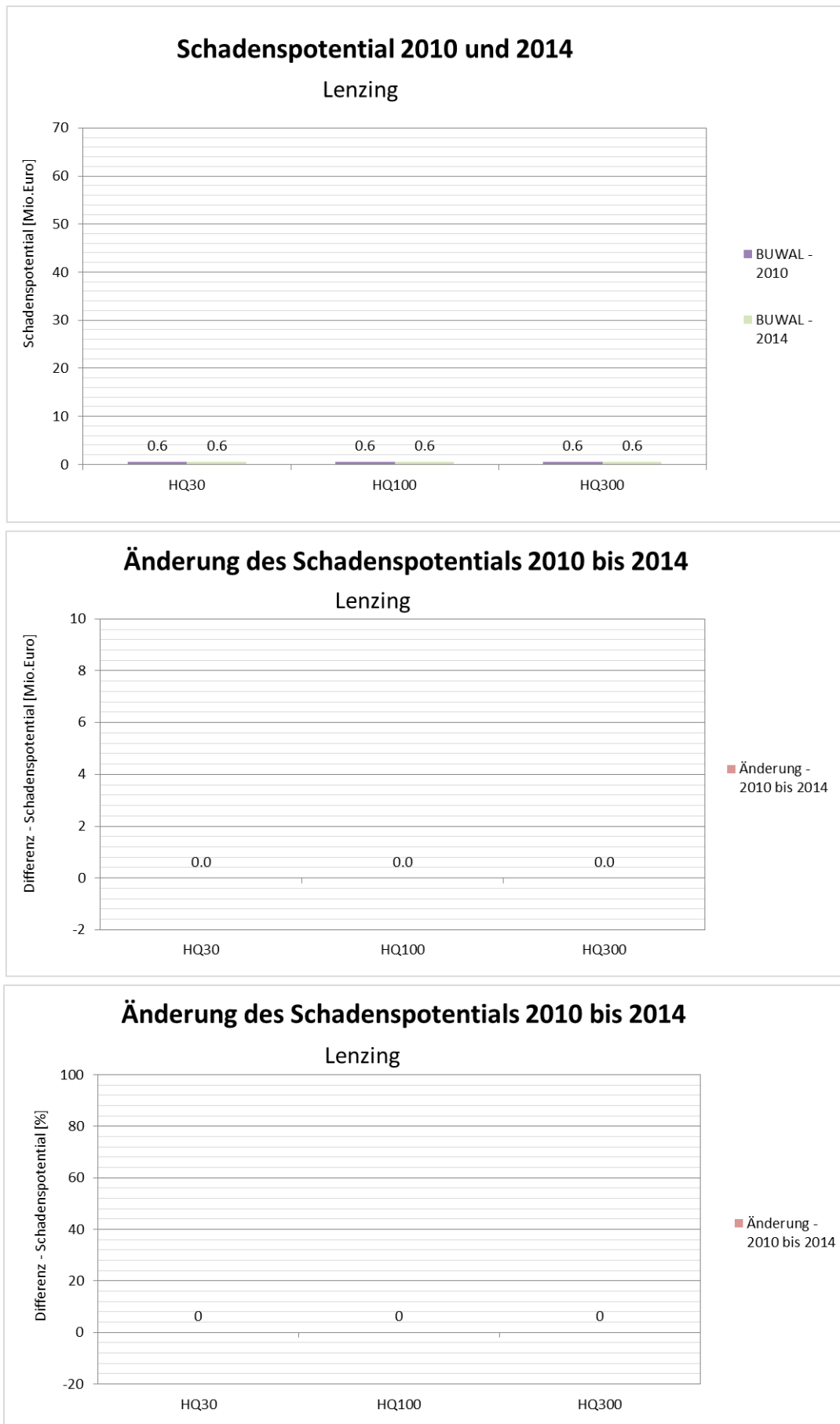


Abbildung 153 Auswertung des Schadenspotenzials – Lenzing

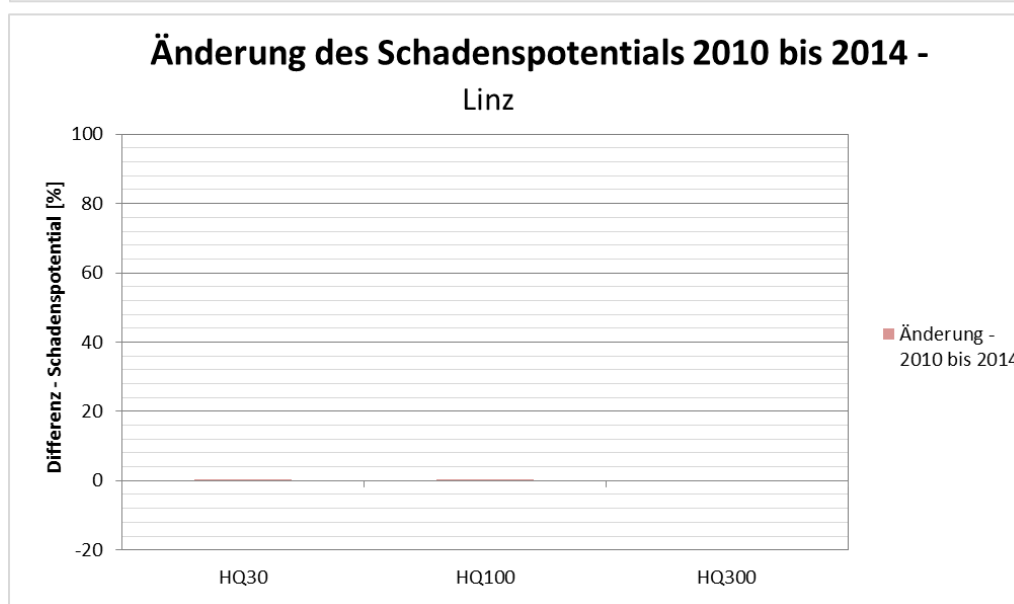
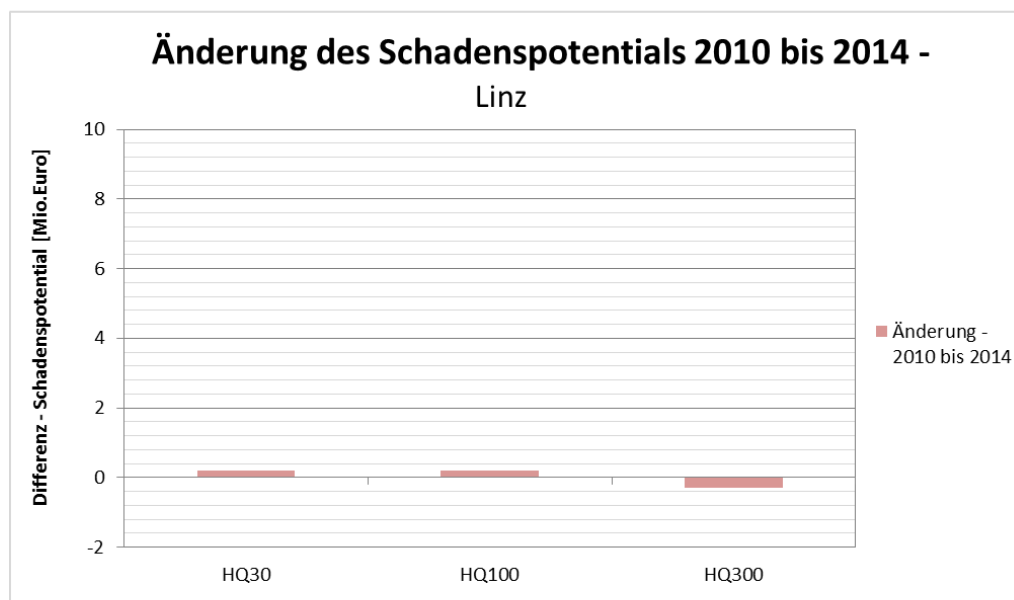
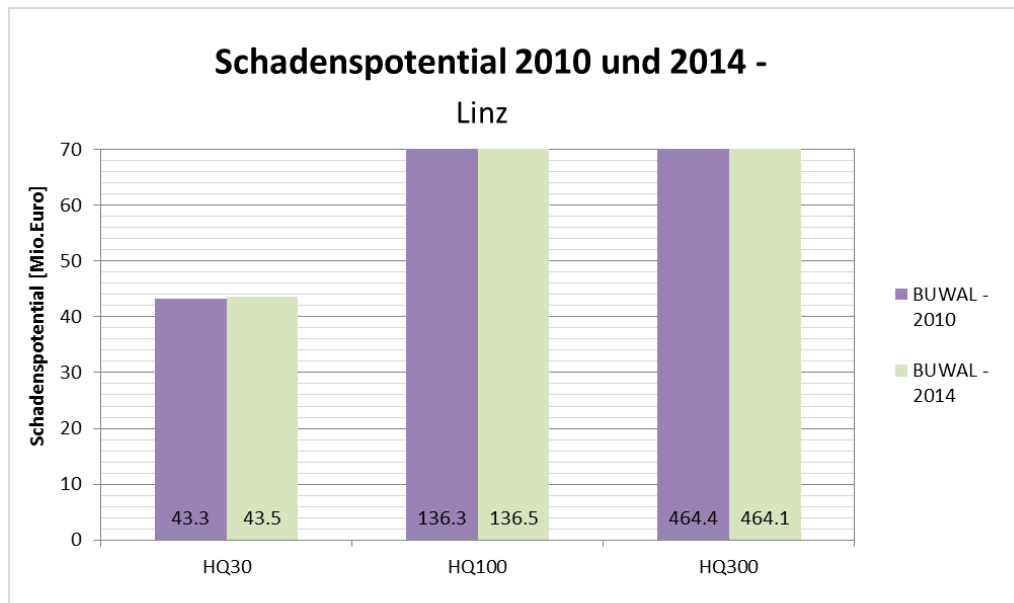


Abbildung 154 Auswertung des Schadenspotenzials - Linz

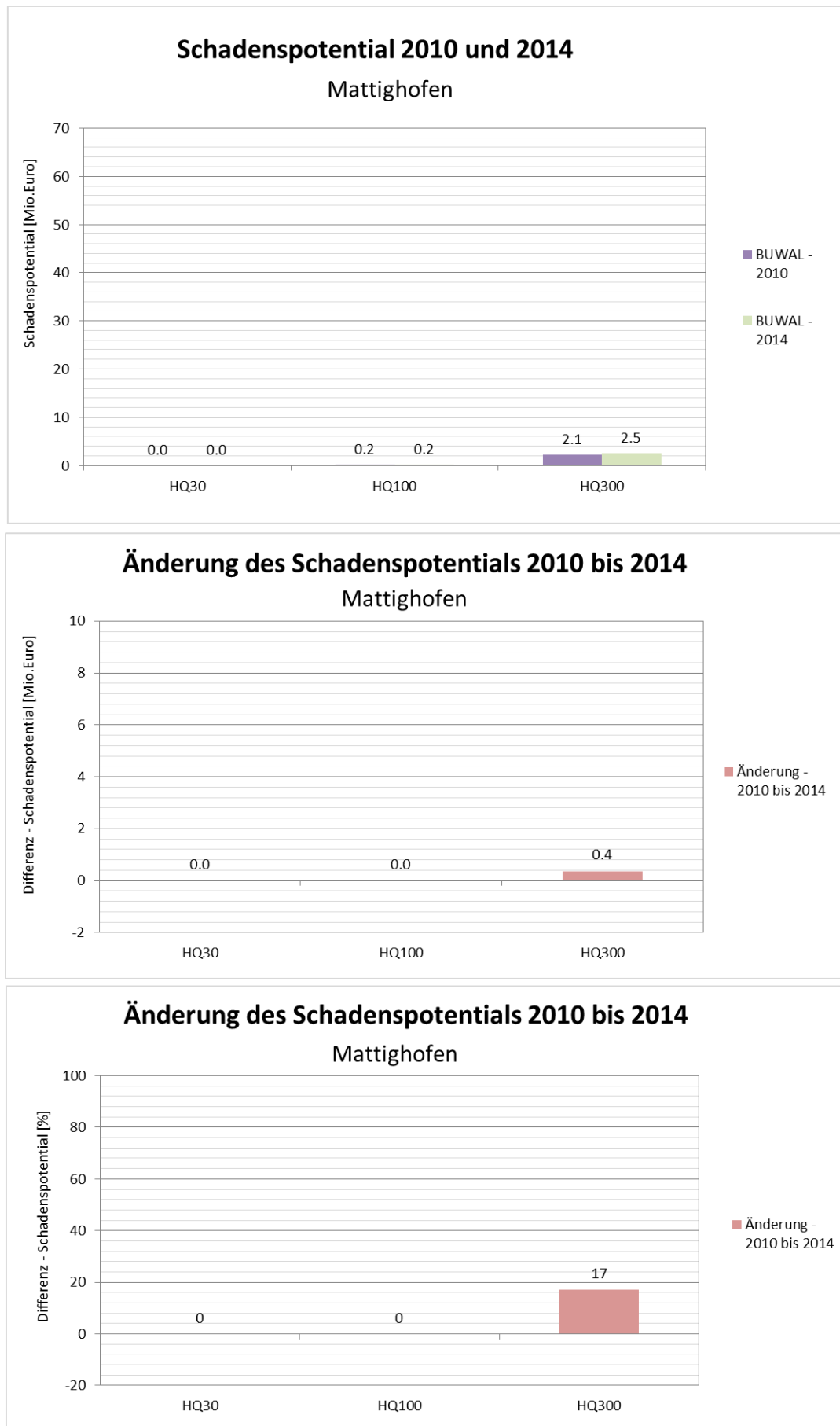


Abbildung 155 Auswertung des Schadenspotenzials - Mattighofen

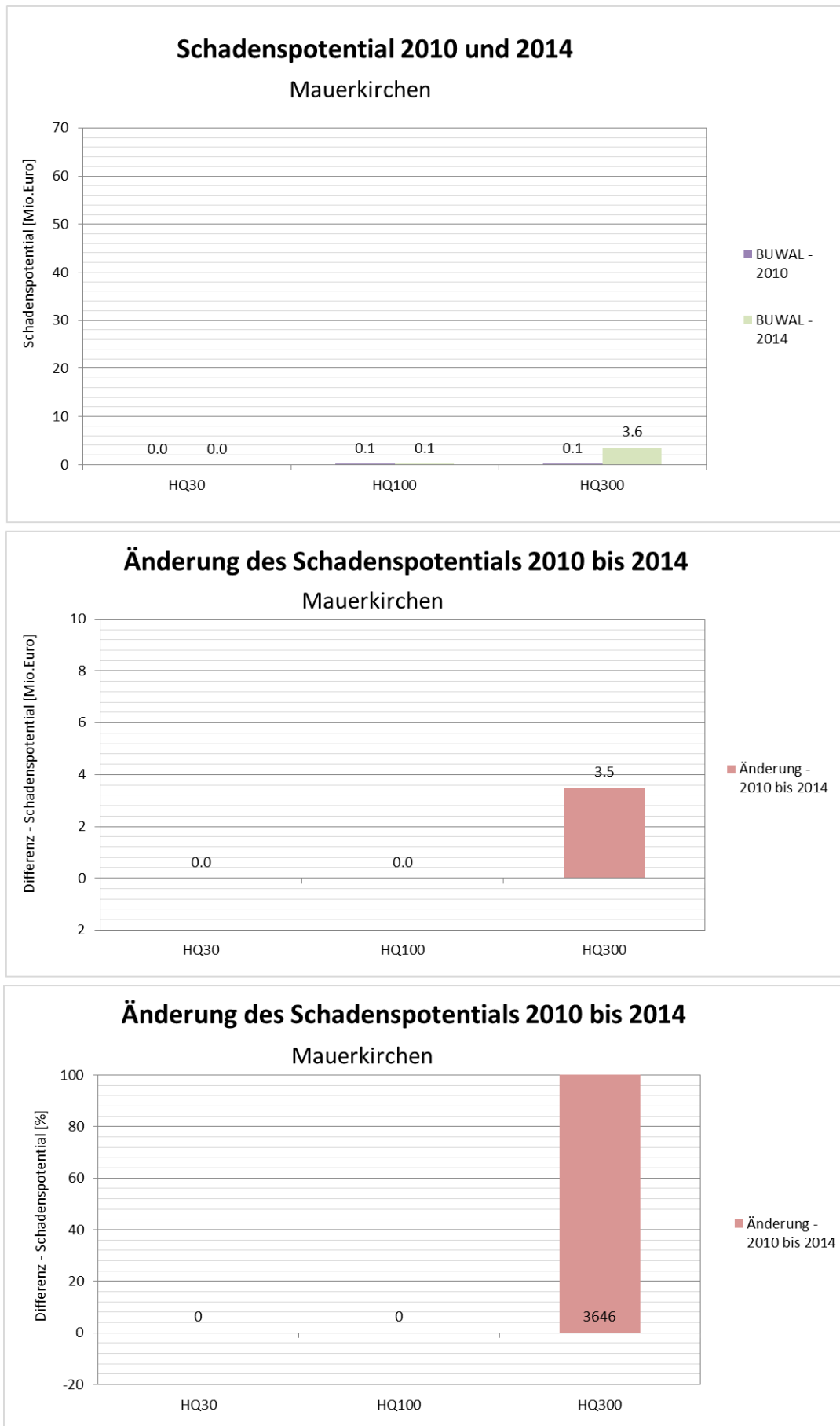


Abbildung 156 Auswertung des Schadenspotenzials – Mauerkirchen

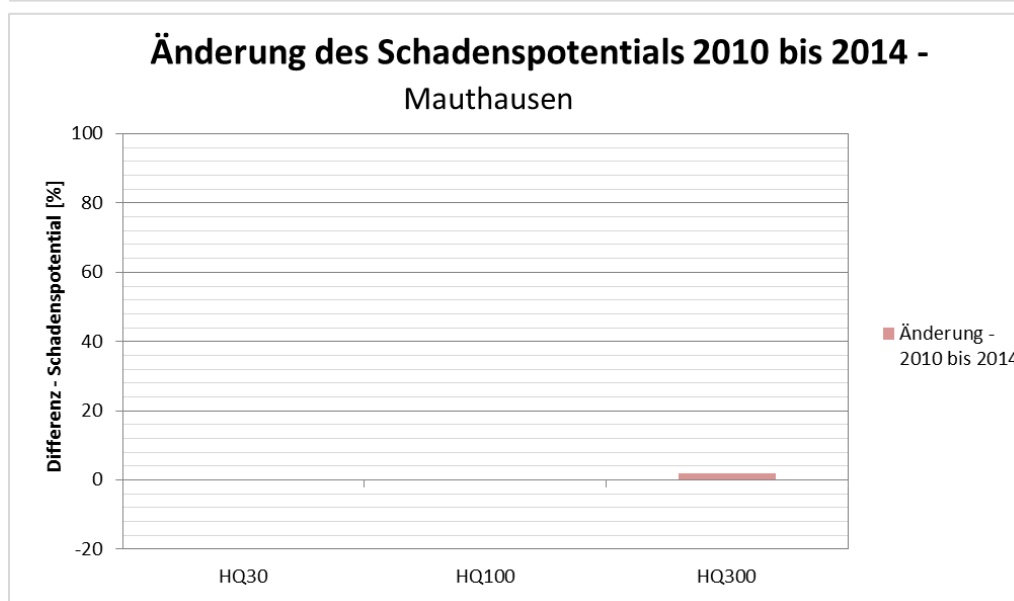
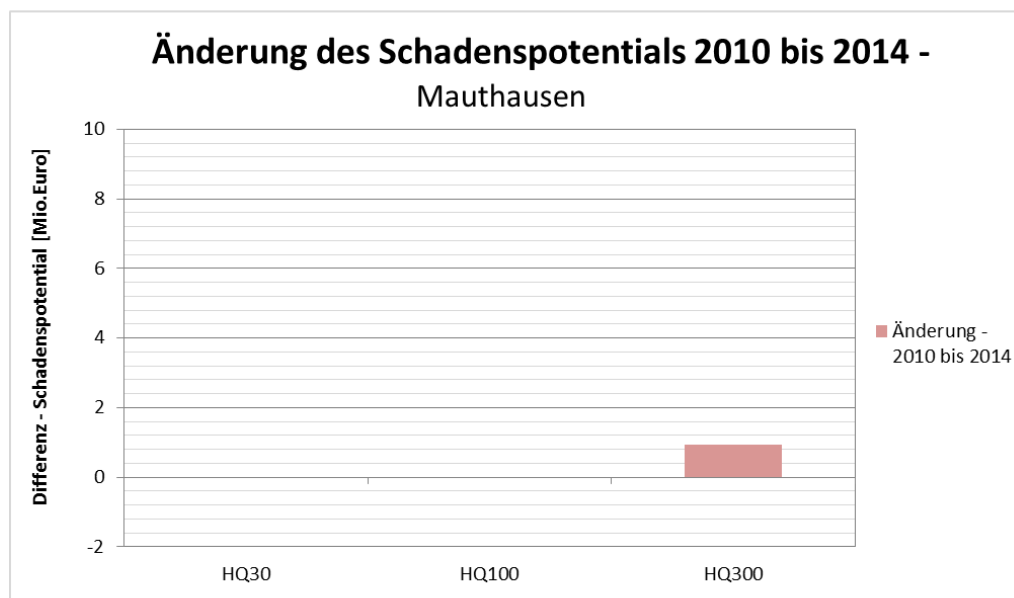
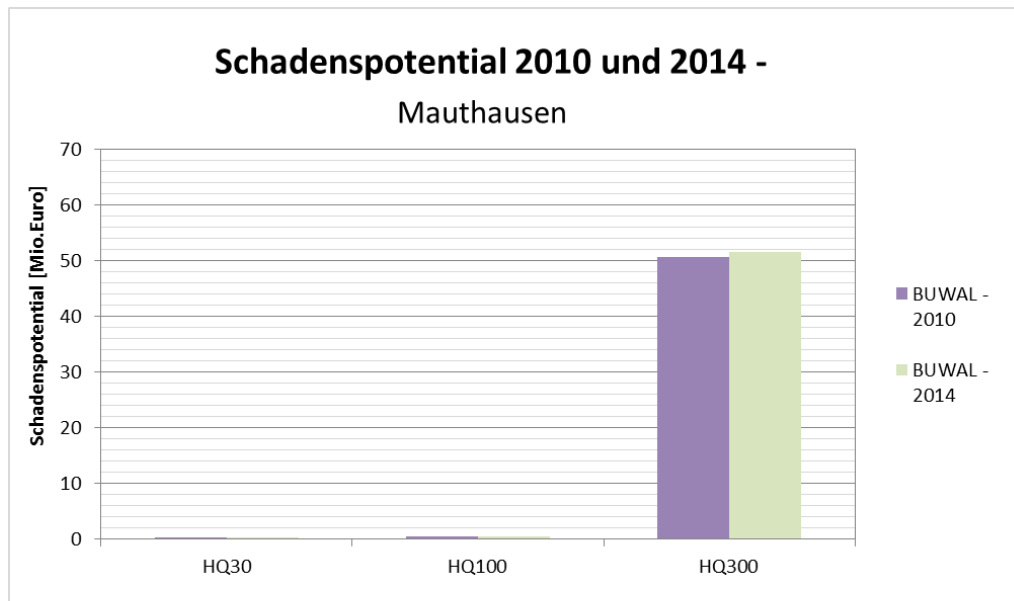


Abbildung 157 Auswertung des Schadenspotenzials – Mauthausen

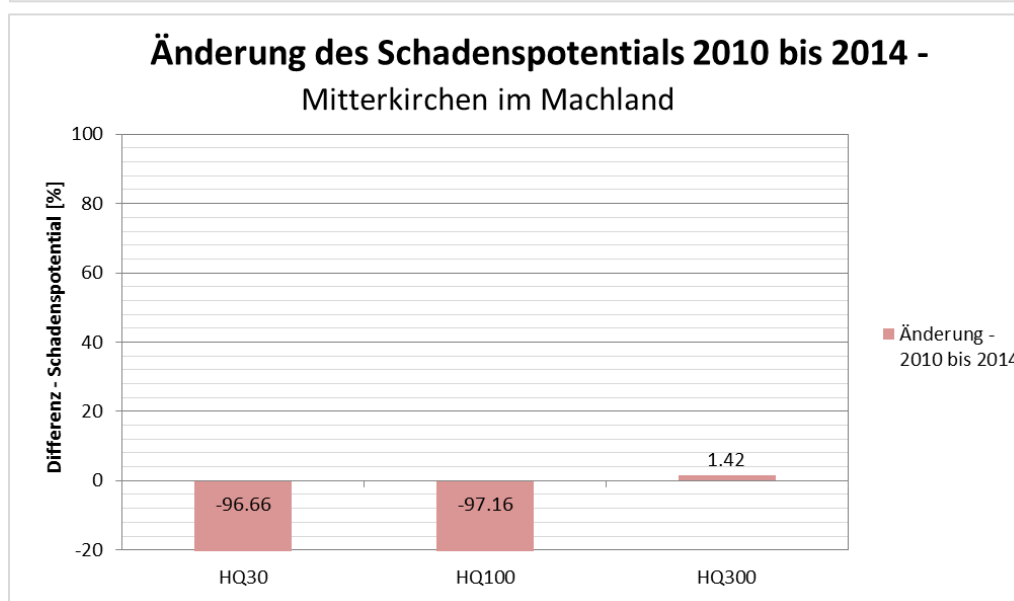
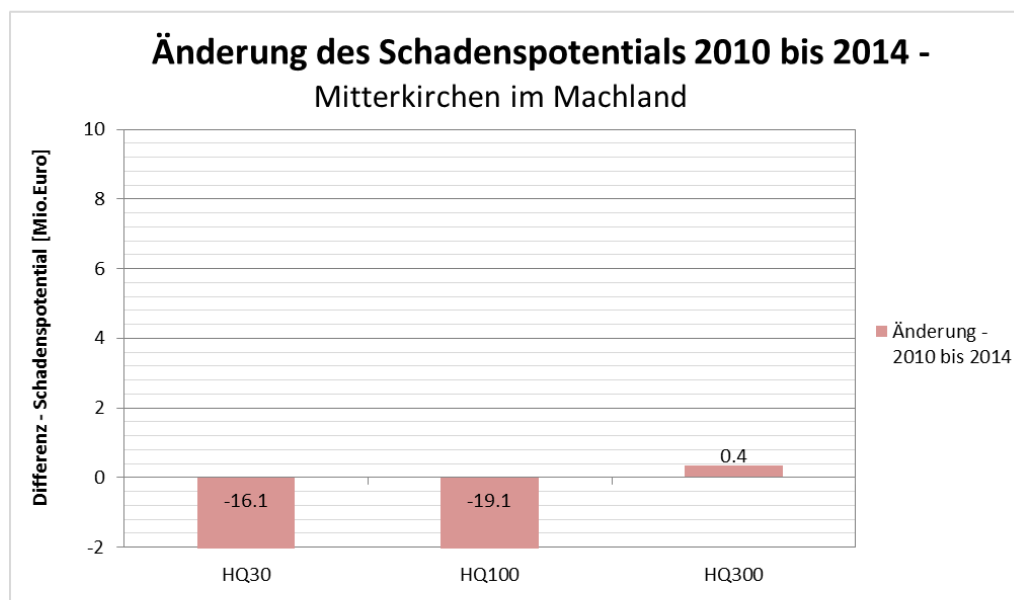
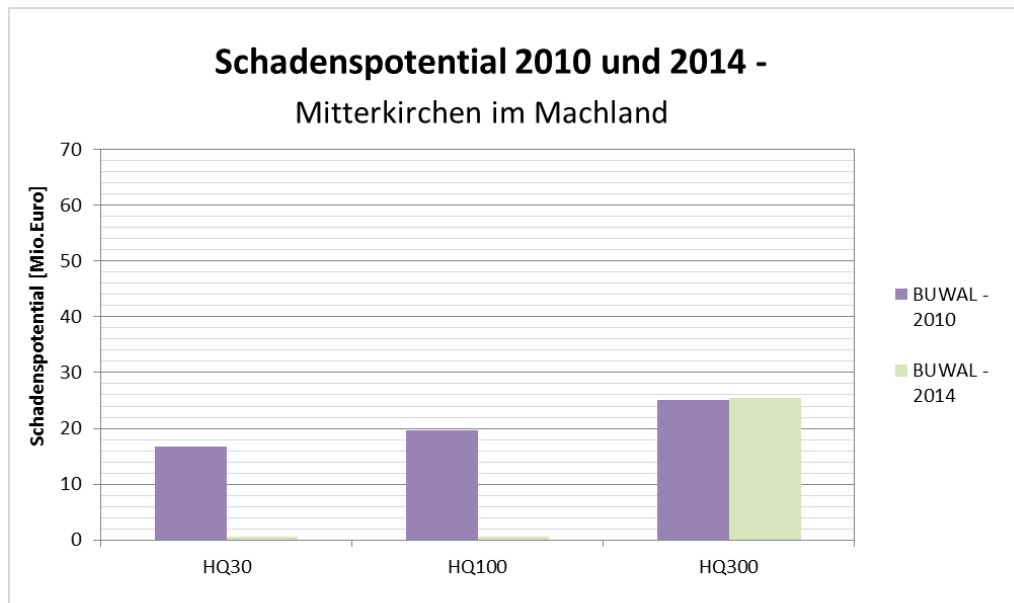


Abbildung 158 Auswertung des Schadenspotenzials – Mitterkirchen im Machland

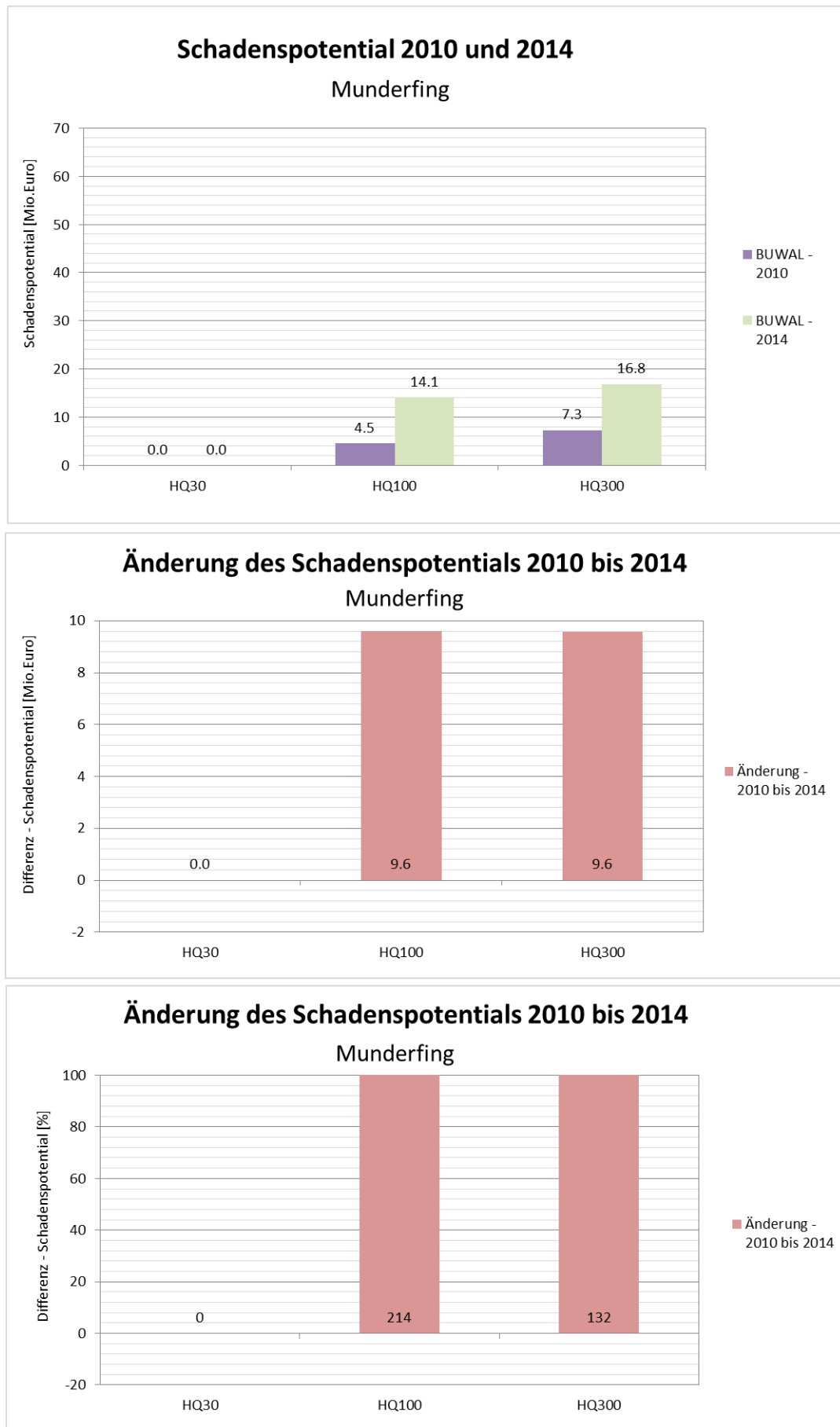


Abbildung 159 Auswertung des Schadenspotenzials – Munderfing

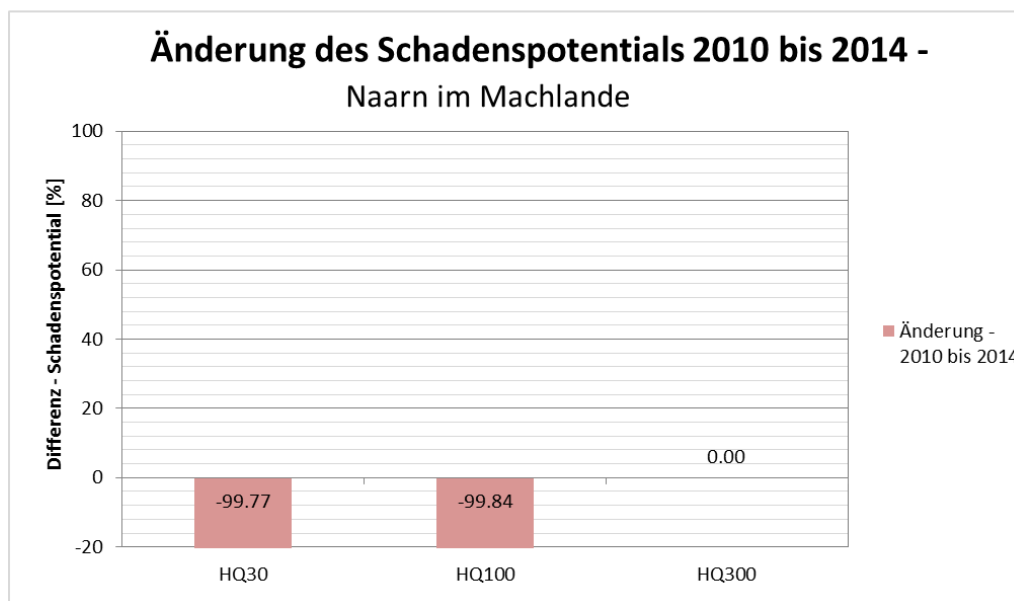
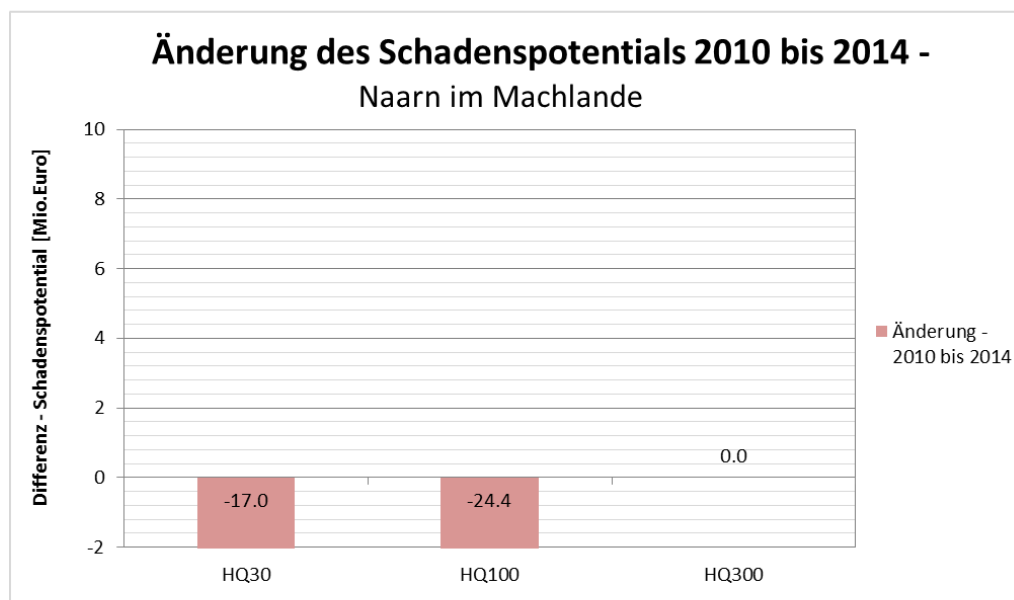
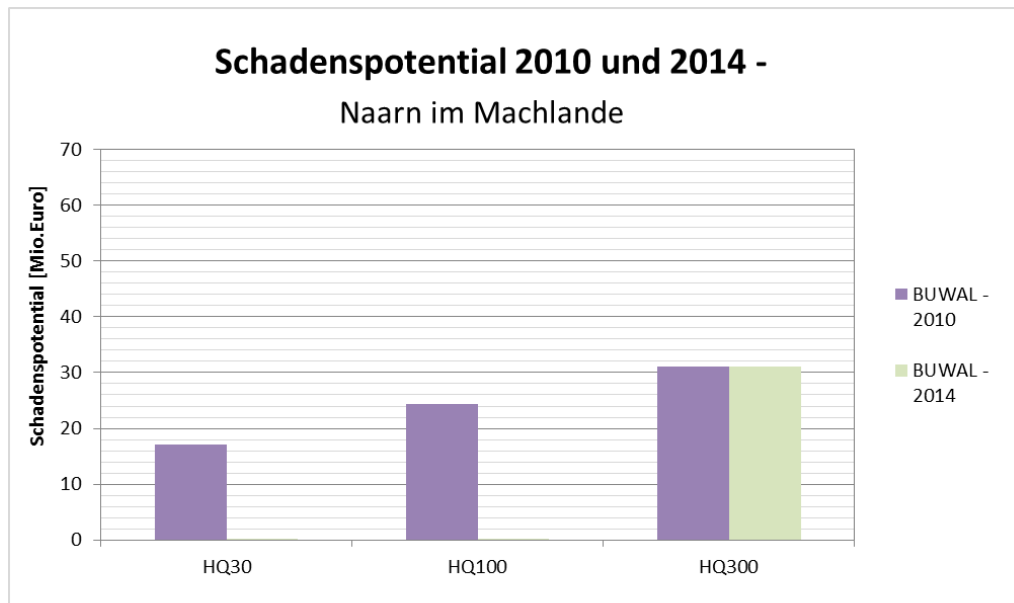


Abbildung 160 Auswertung des Schadenspotenzials – Naarn im Machlande

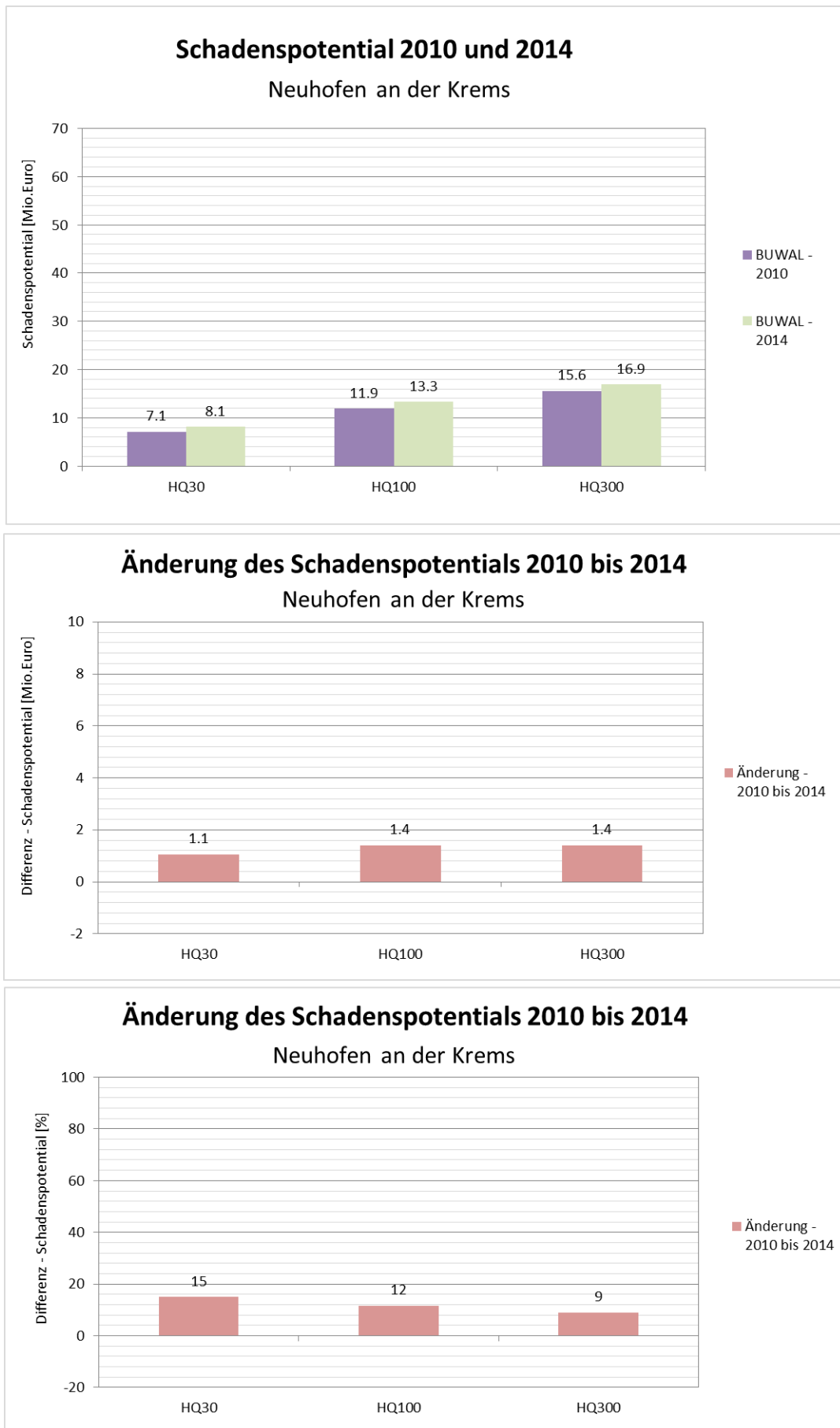


Abbildung 161 Auswertung des Schadenspotenzials - Neuhofen an der Krems

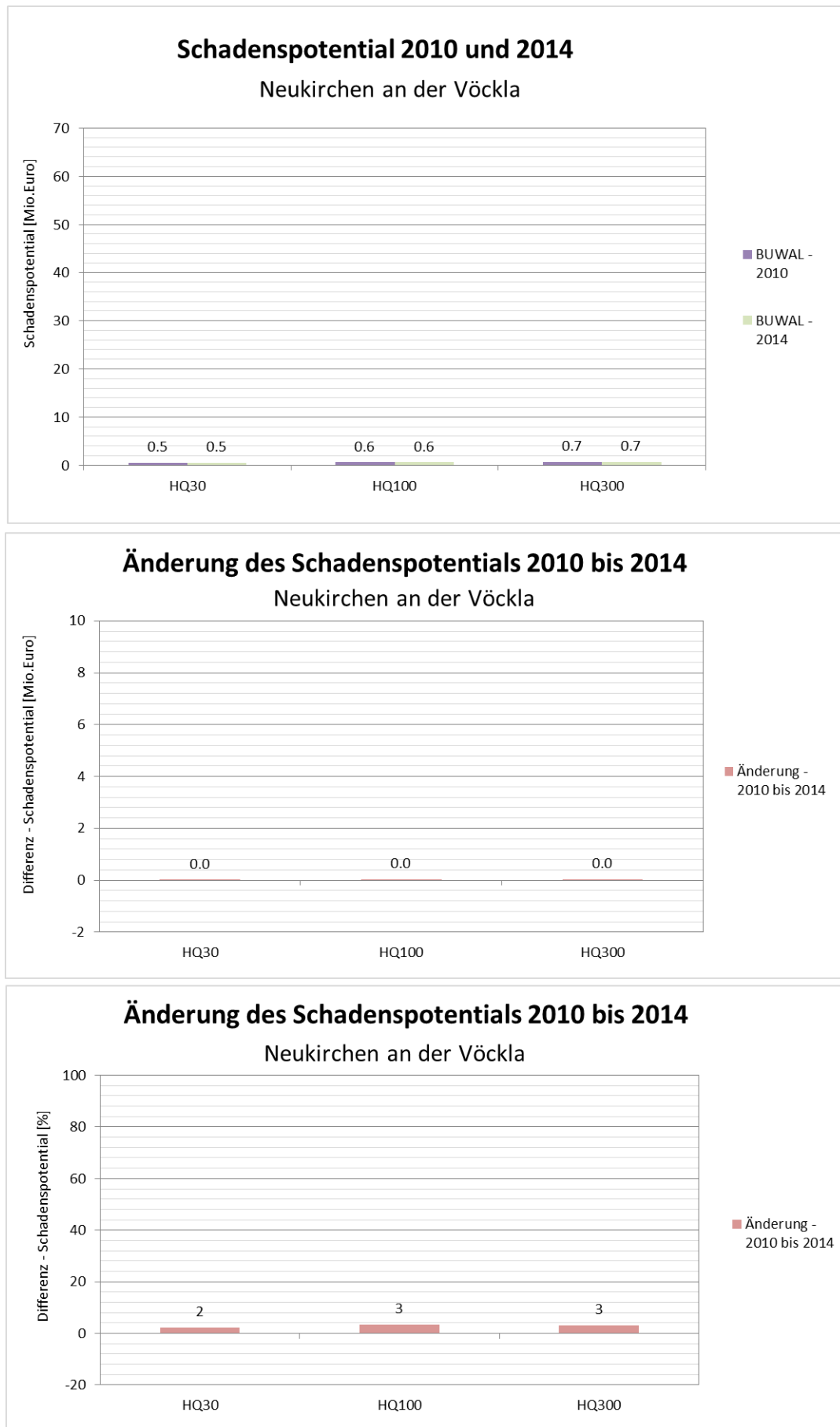


Abbildung 162 Auswertung des Schadenspotenzials - Neukirchen an der Vöckla

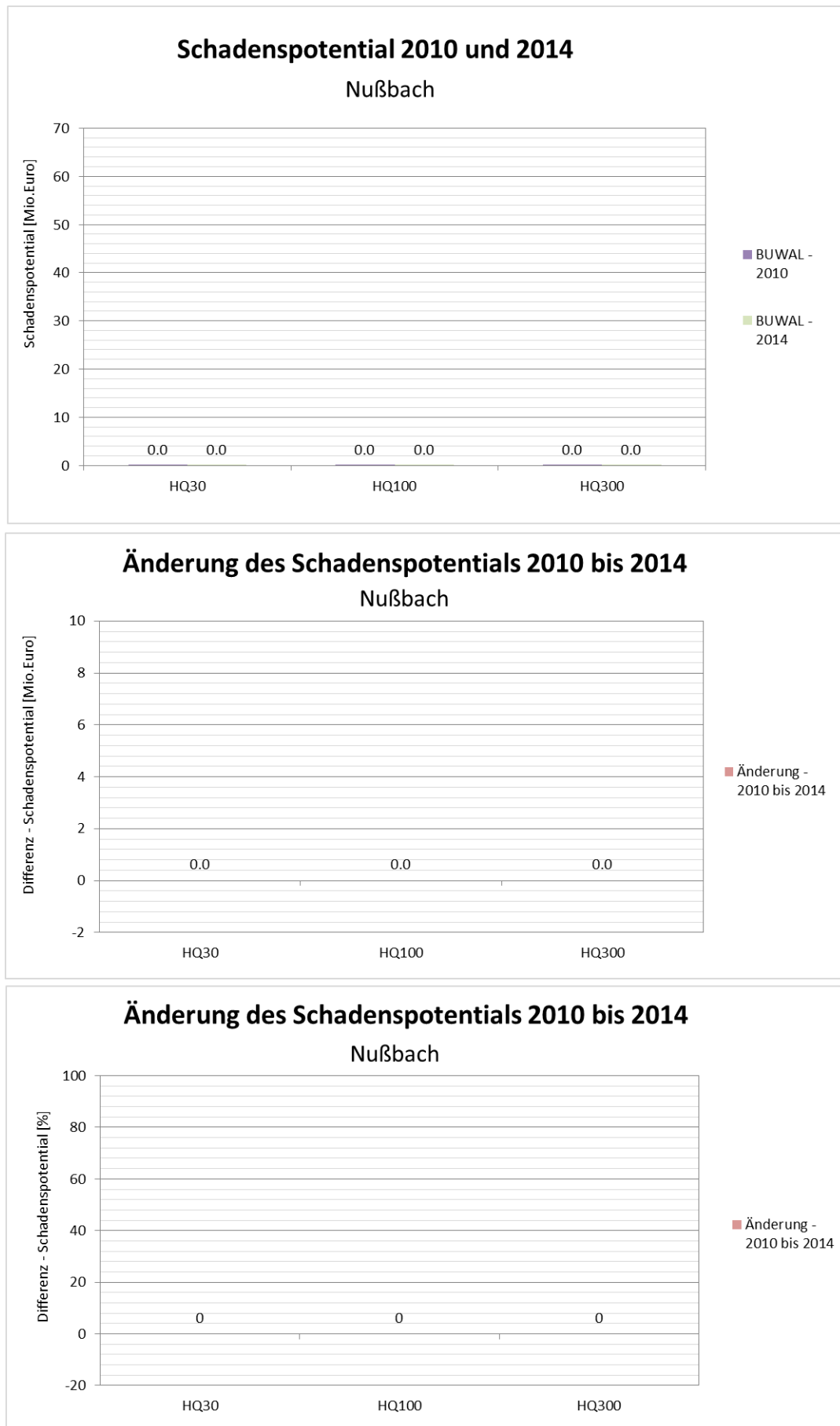


Abbildung 163 Auswertung des Schadenspotenzials – Nußbach

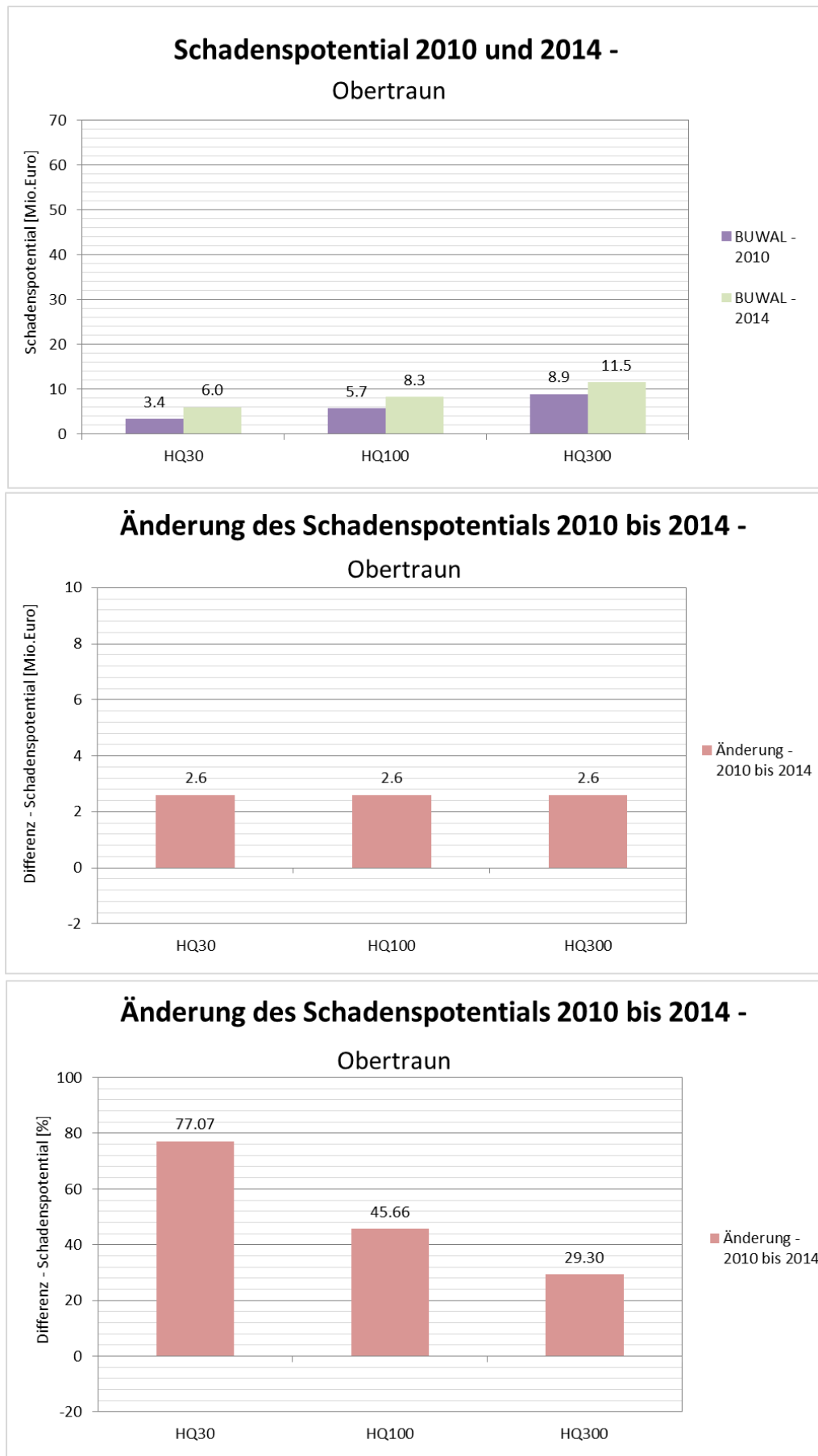


Abbildung 164 Auswertung des Schadenspotenzials - Obertraun

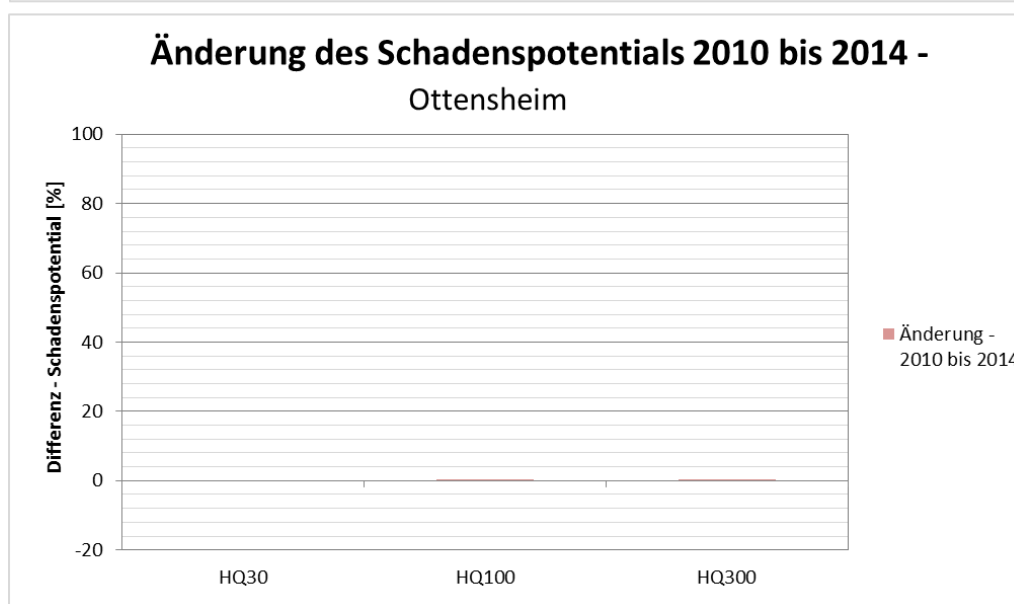
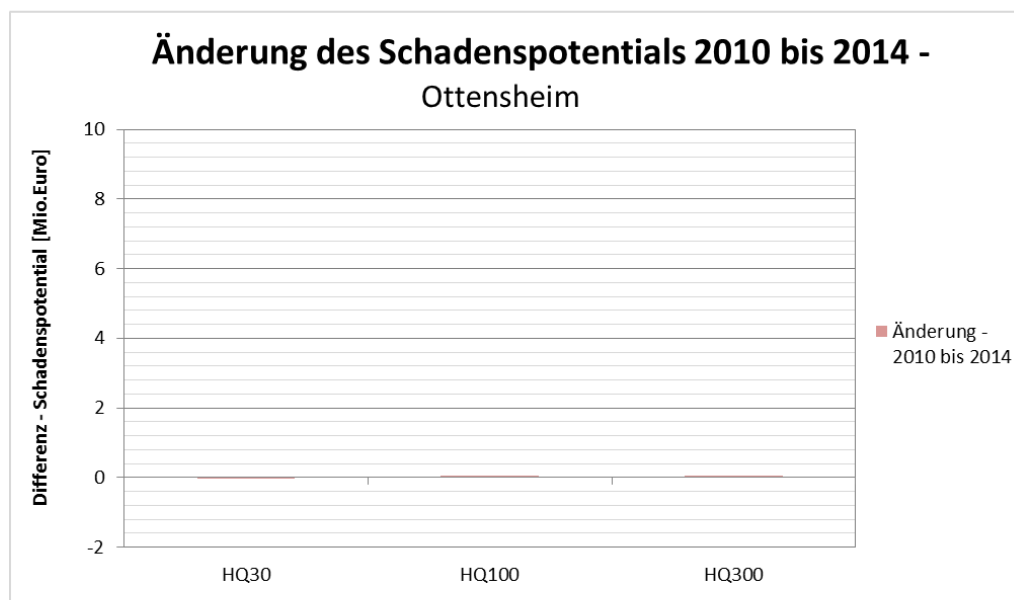
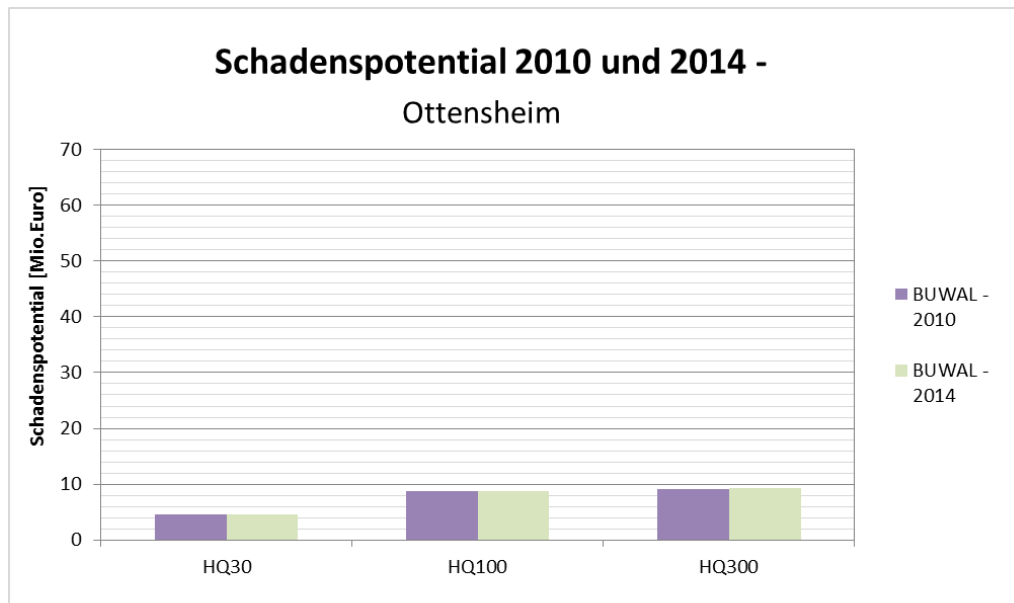


Abbildung 165 Auswertung des Schadenspotenzials - Ottensheim

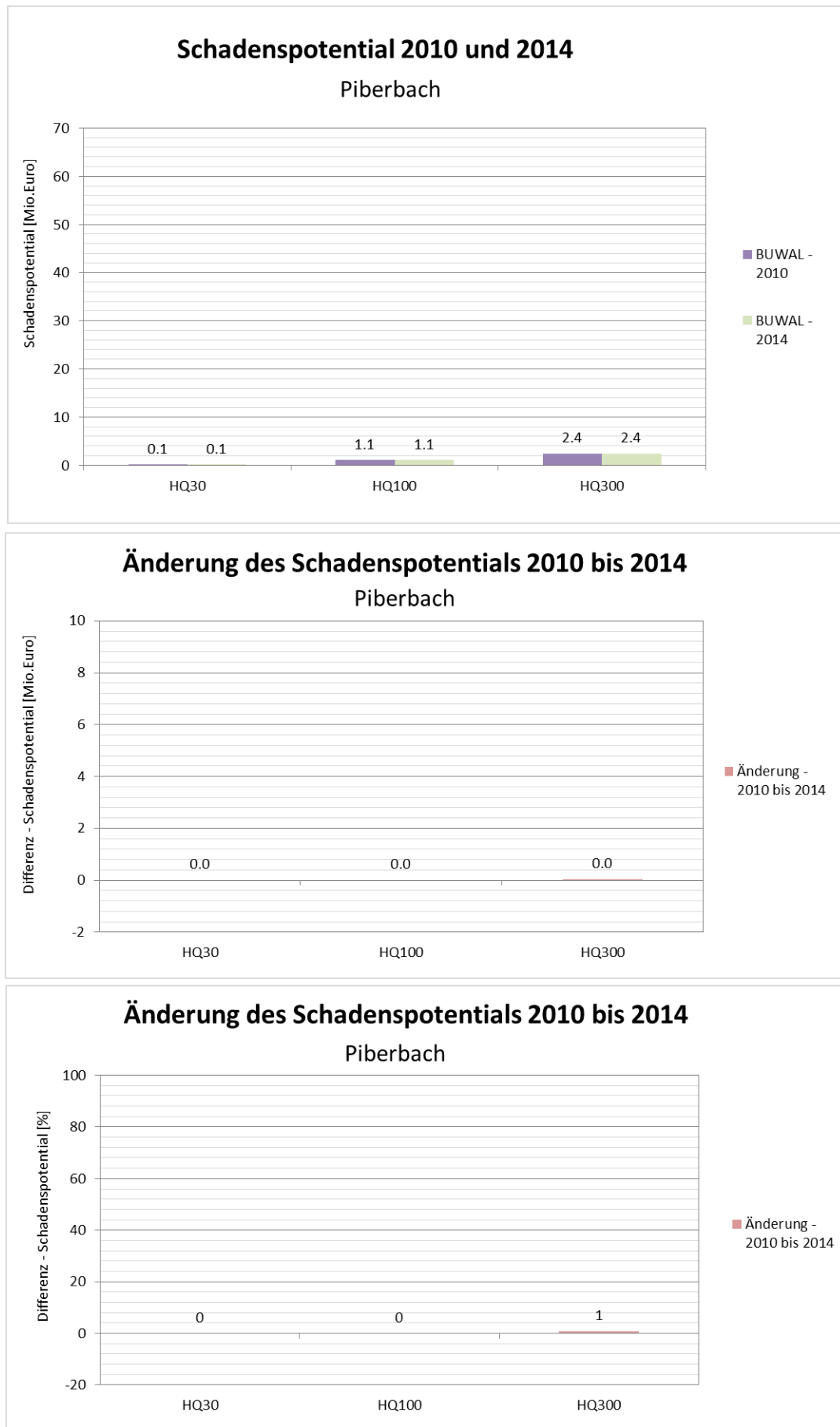


Abbildung 166 Auswertung des Schadenspotenzials - Piberbach

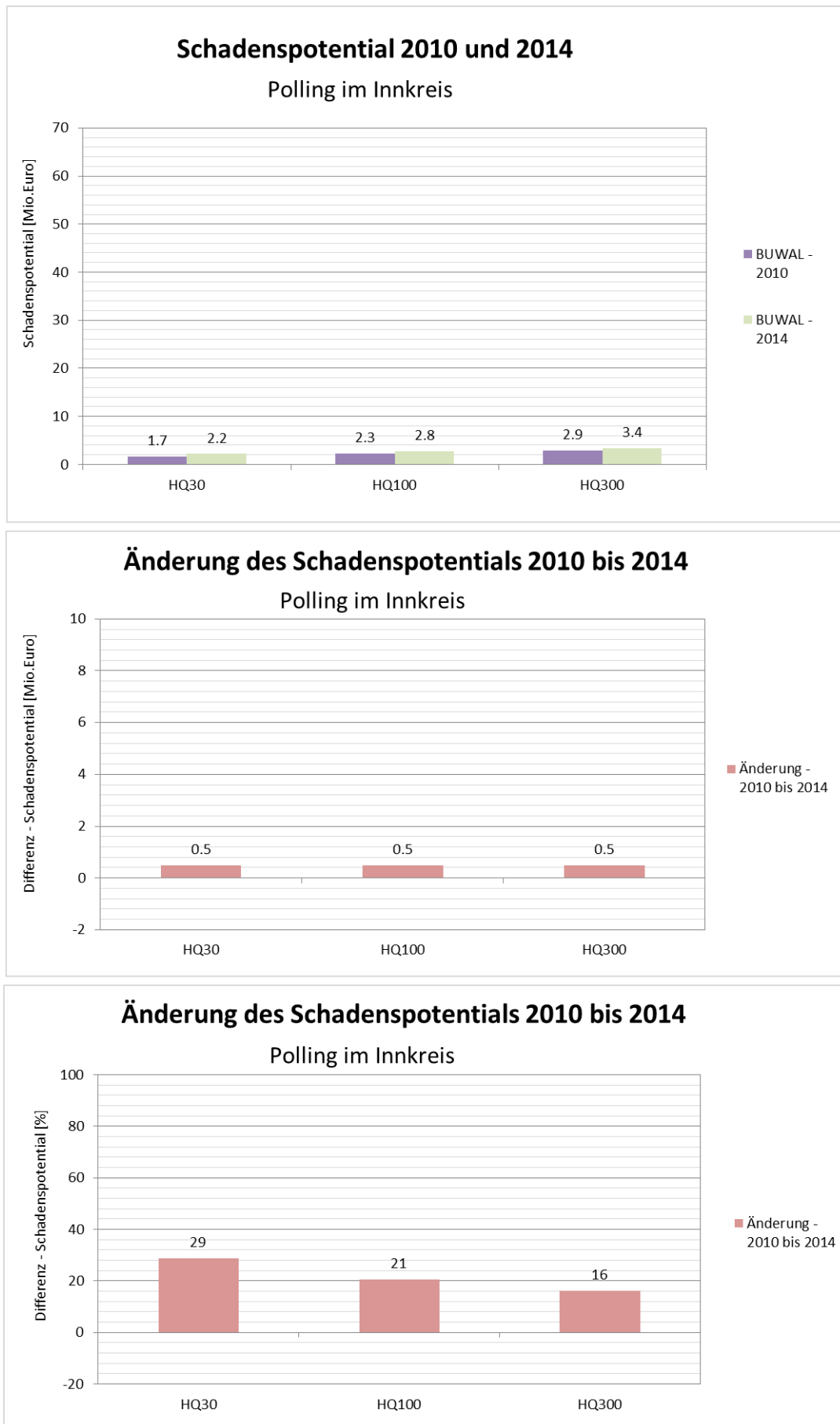


Abbildung 167 Auswertung des Schadenspotenzials - Polling im Innkreis

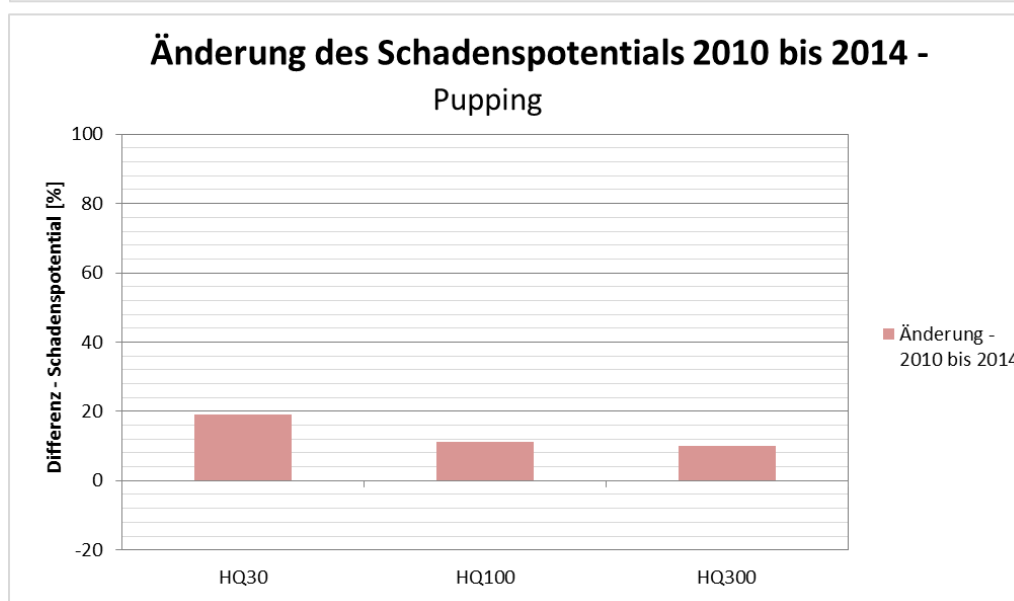
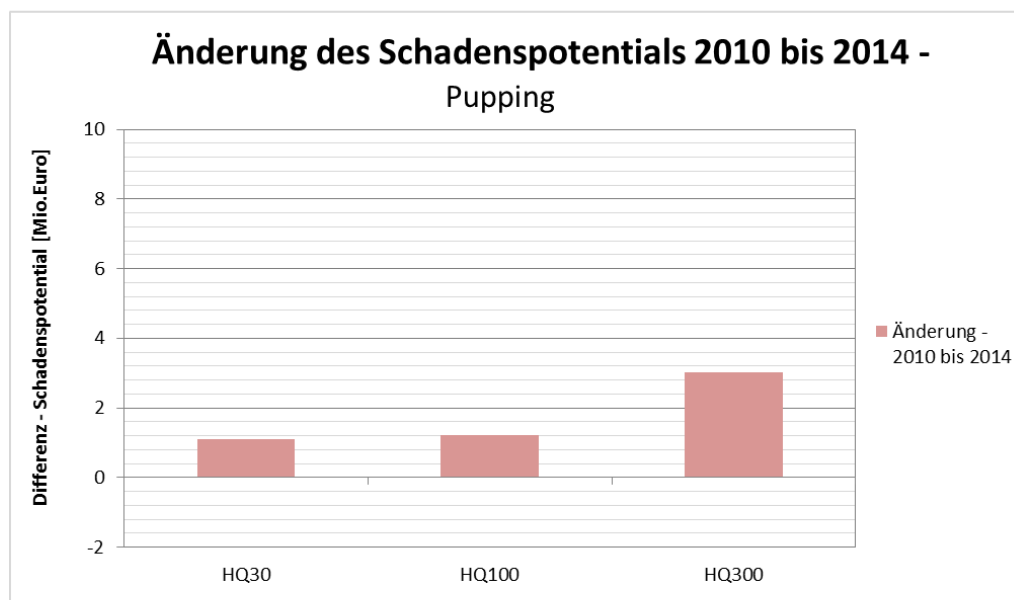
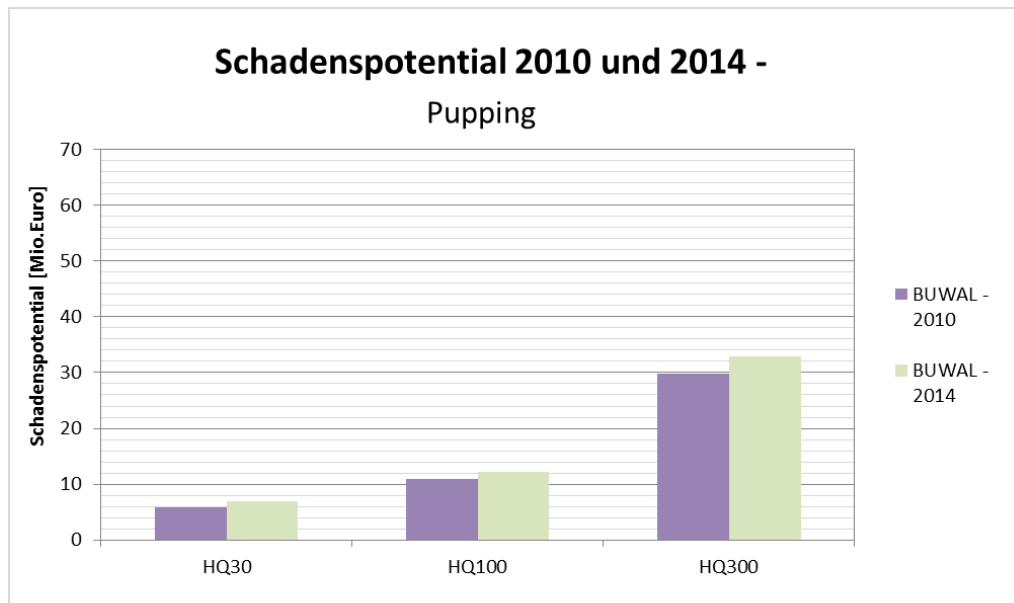


Abbildung 168 Auswertung des Schadenspotenzials - Puppig

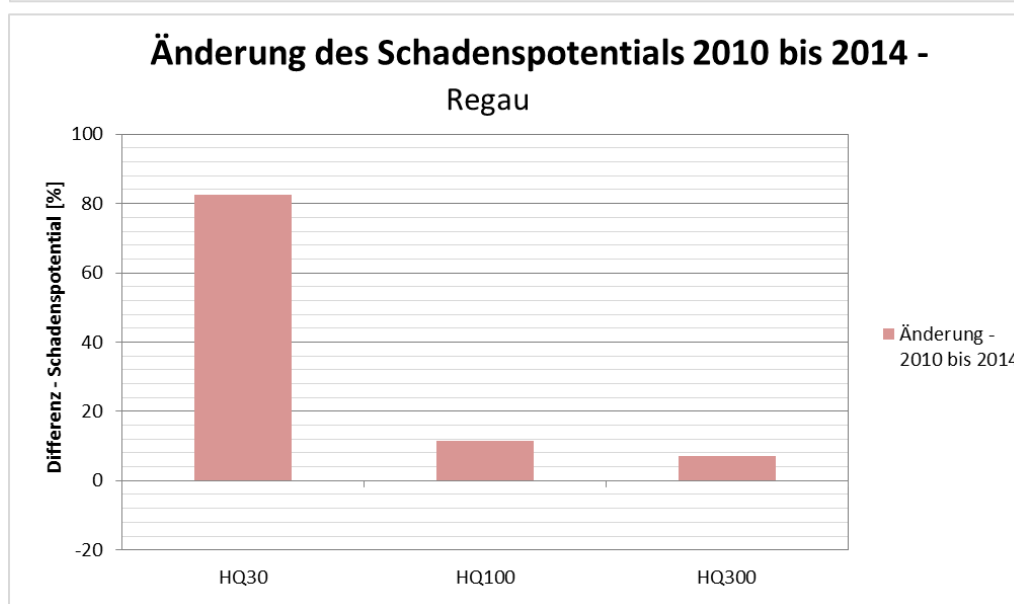
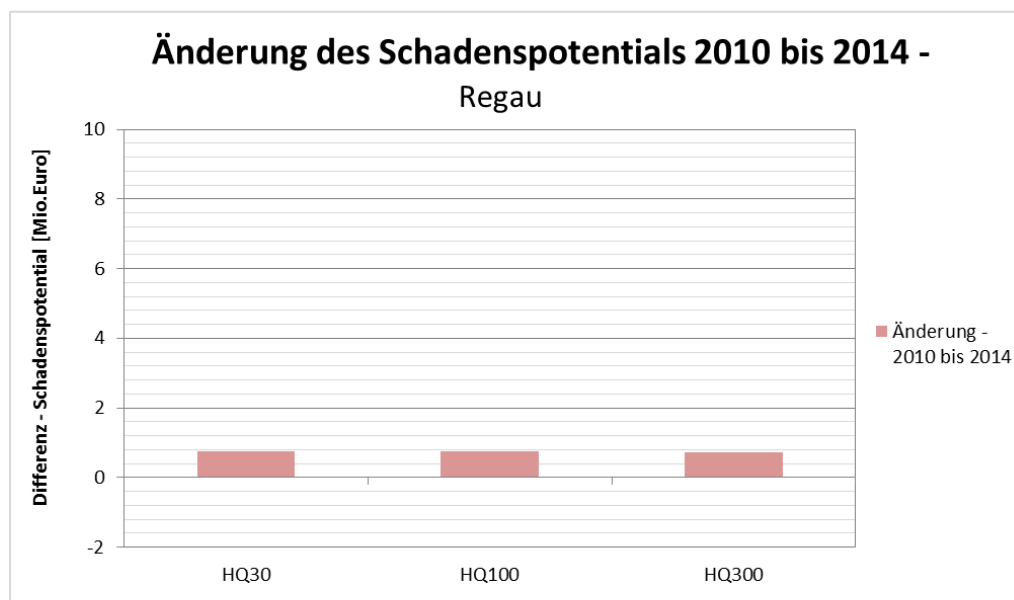
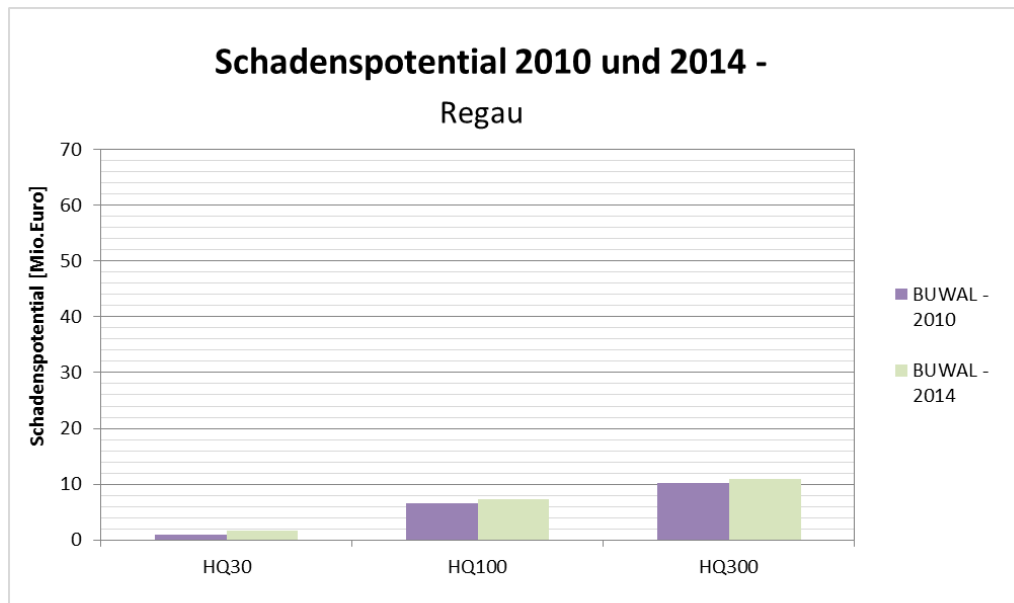


Abbildung 169 Auswertung des Schadenspotenzials - Regau

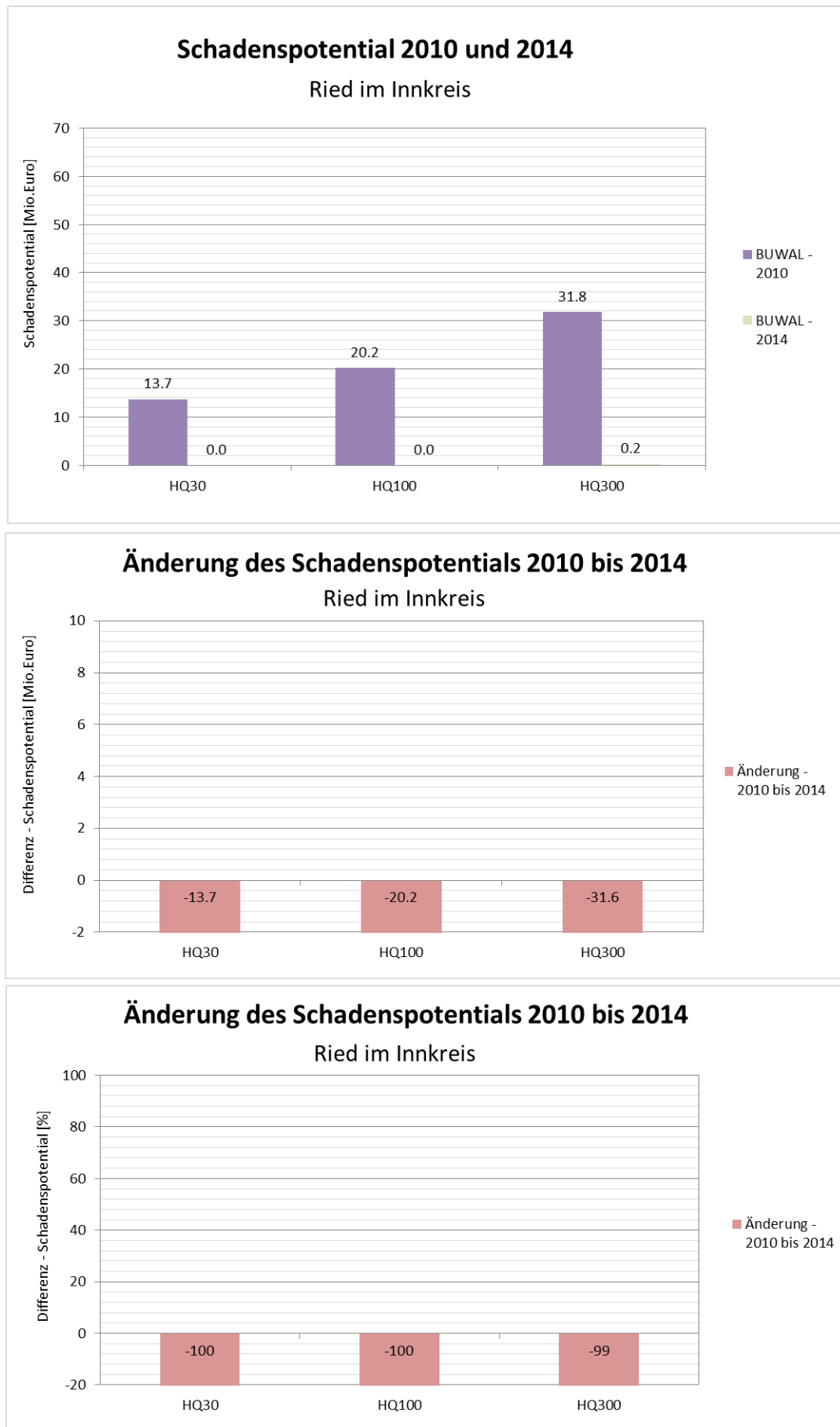


Abbildung 170 Auswertung des Schadenspotenzials - Ried im Innkreis

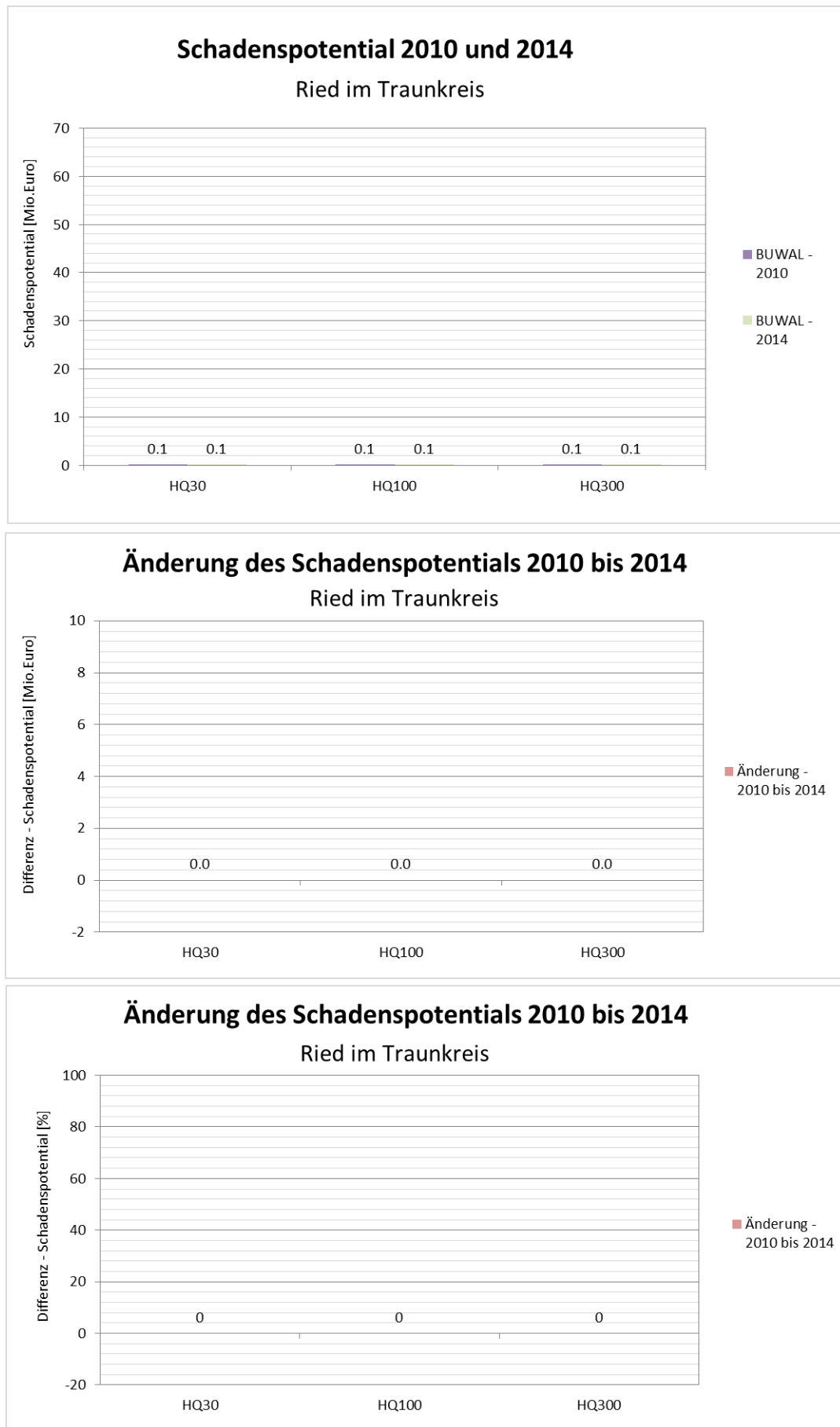


Abbildung 171 Auswertung des Schadenspotenzials - Ried im Traunkreis

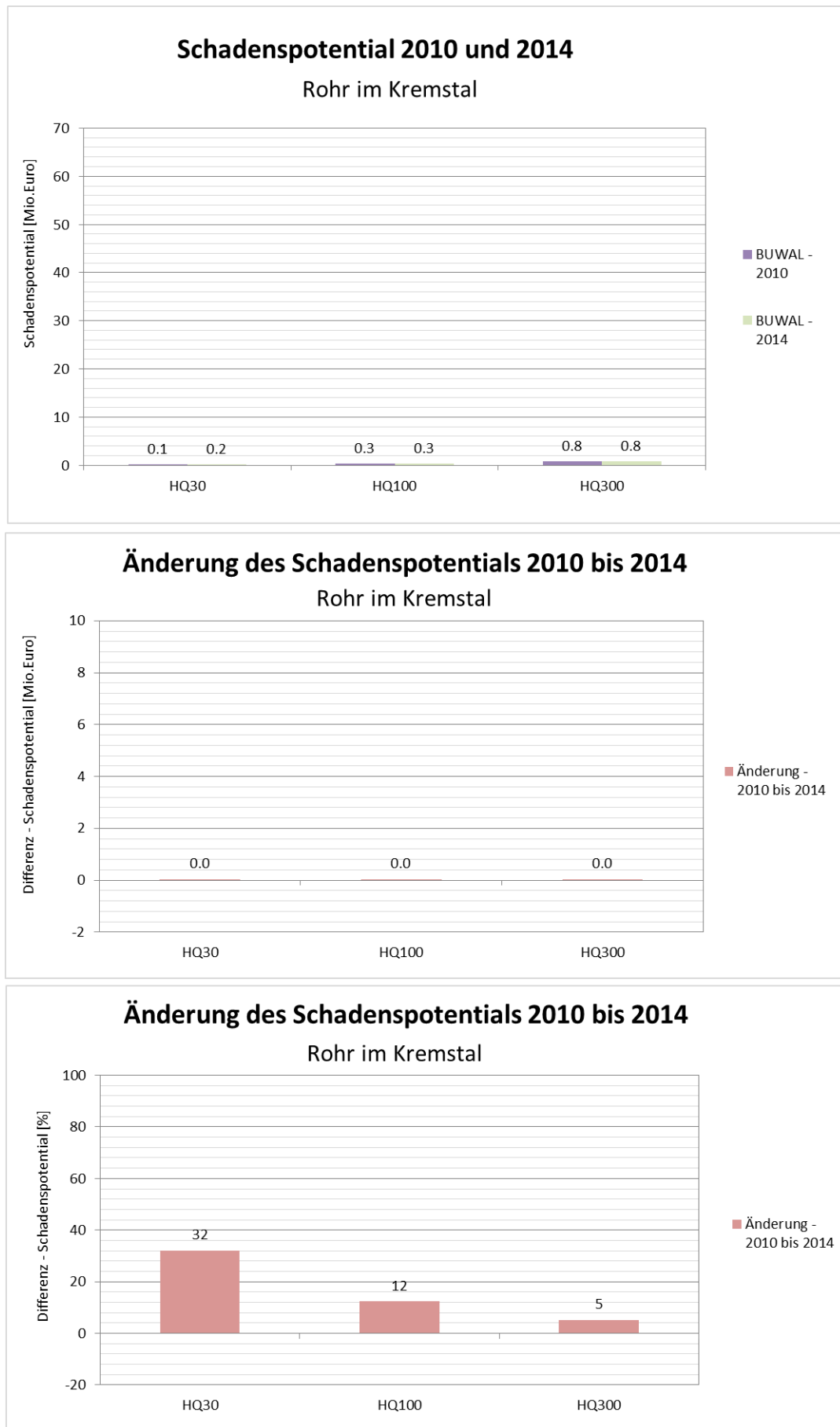


Abbildung 172 Auswertung des Schadenspotenzials - Rohr im Kremstal

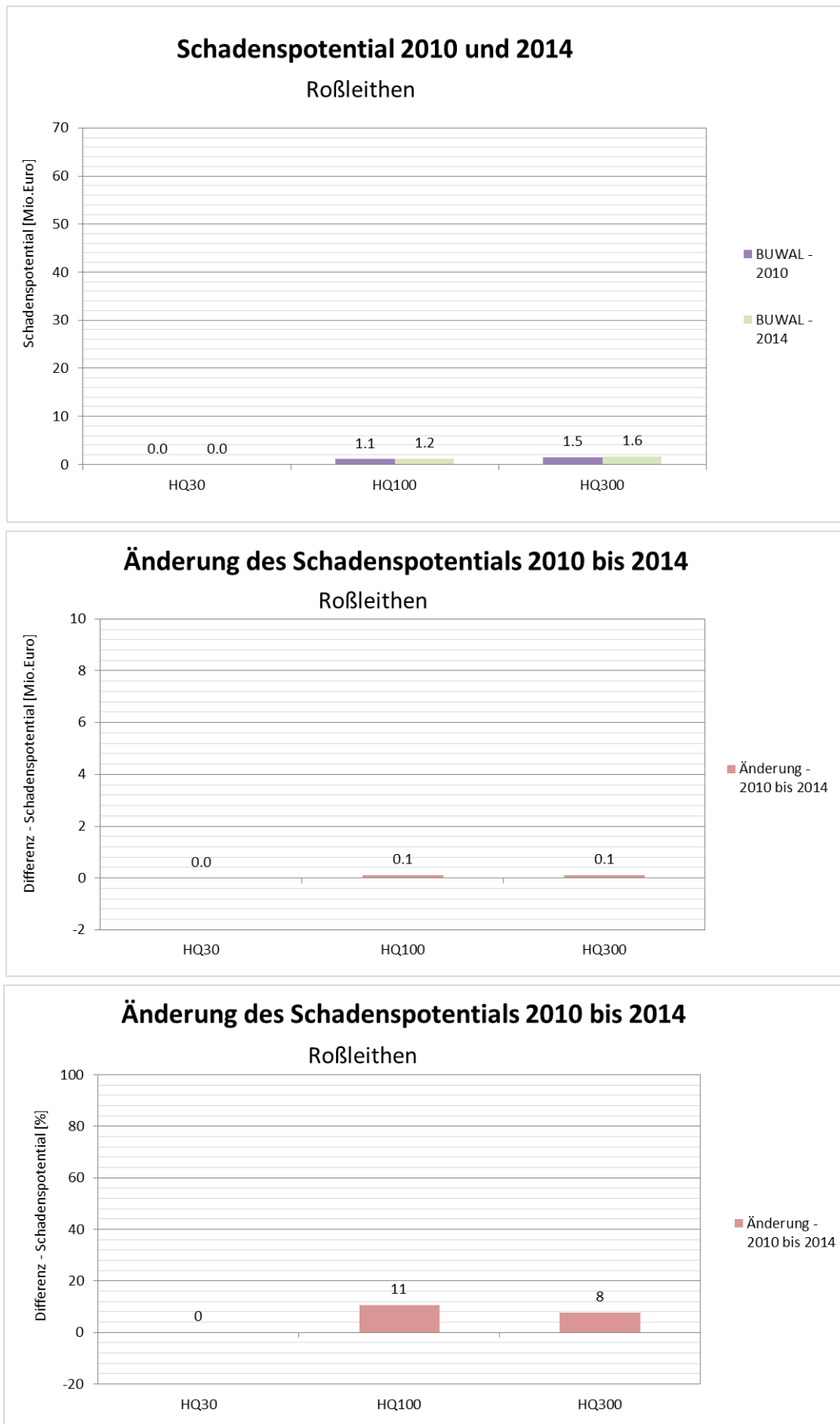


Abbildung 173 Auswertung des Schadenspotenzials - Roßleithen

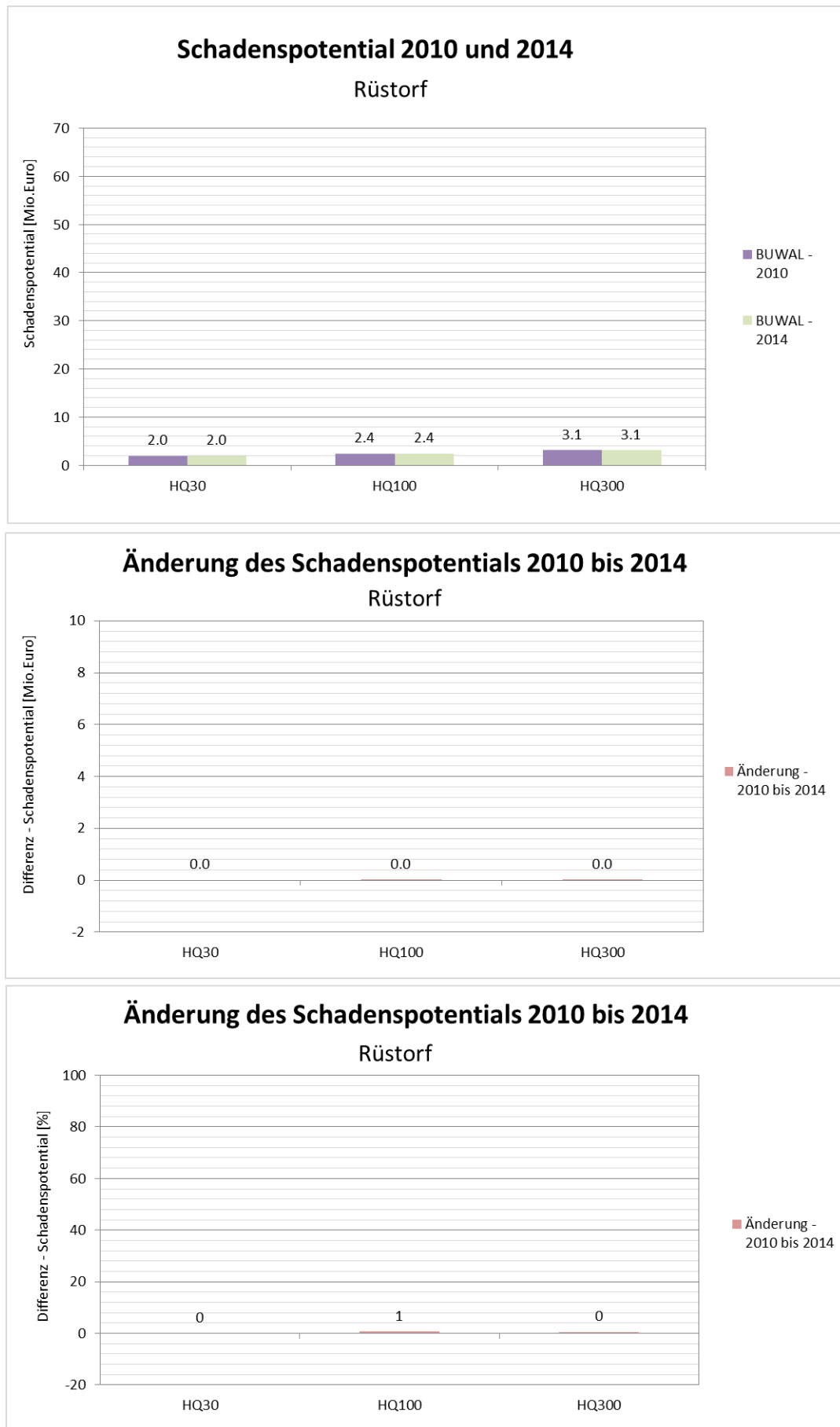


Abbildung 174 Auswertung des Schadenspotenzials – Rüstorf

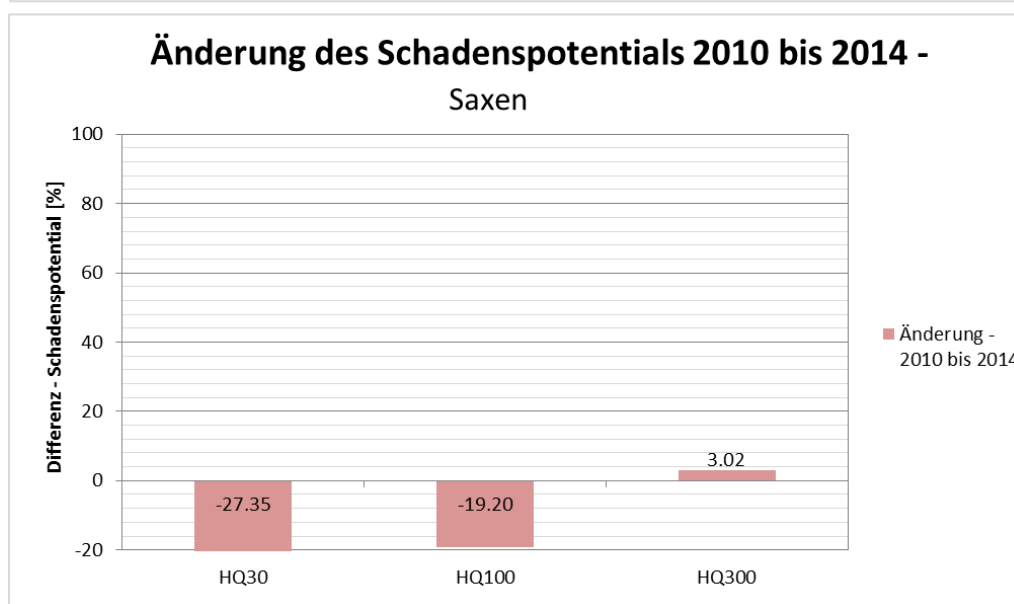
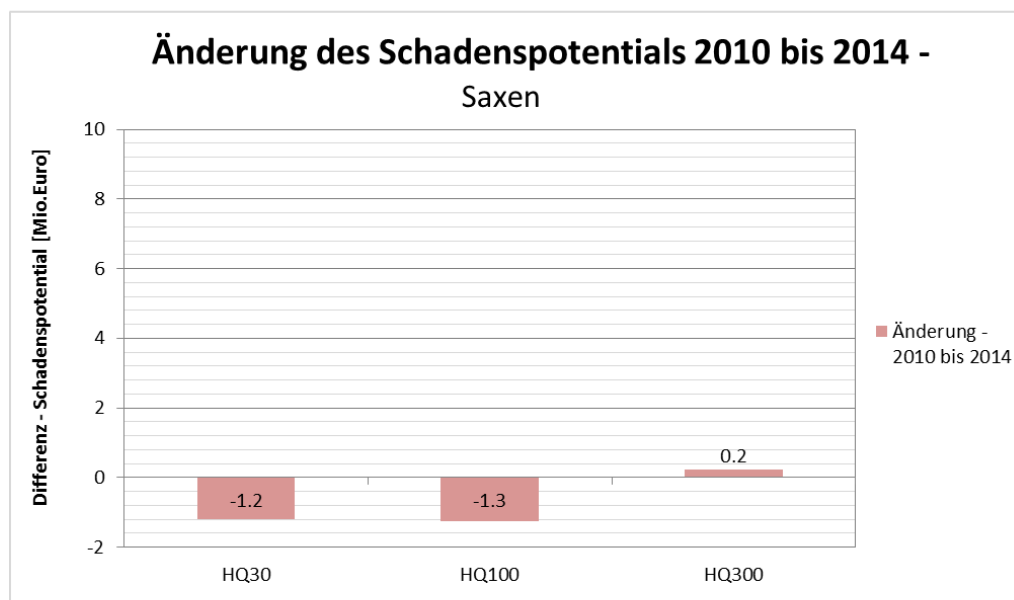
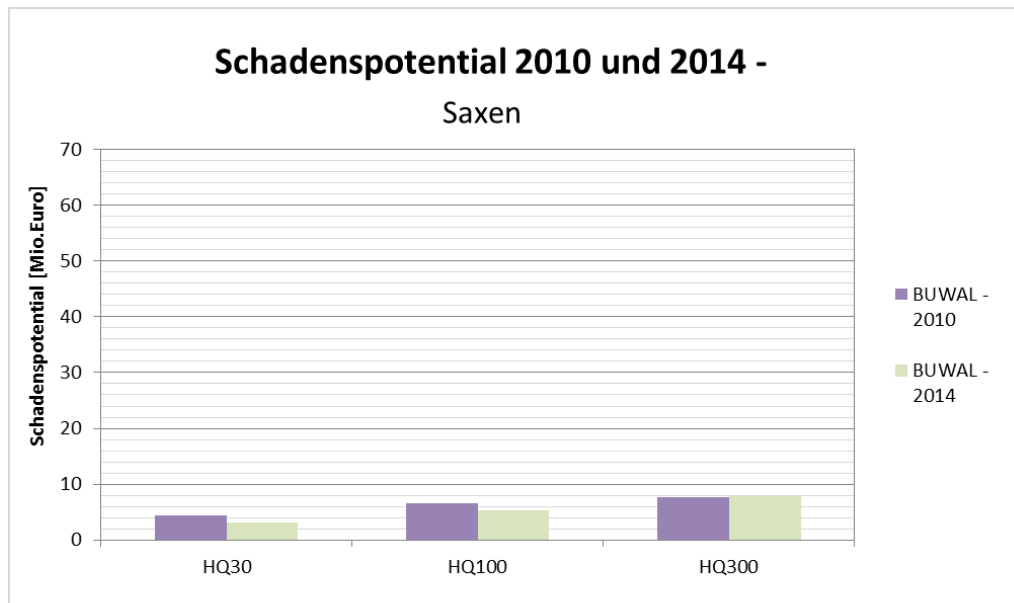


Abbildung 175 Auswertung des Schadenspotenzials - Saxen

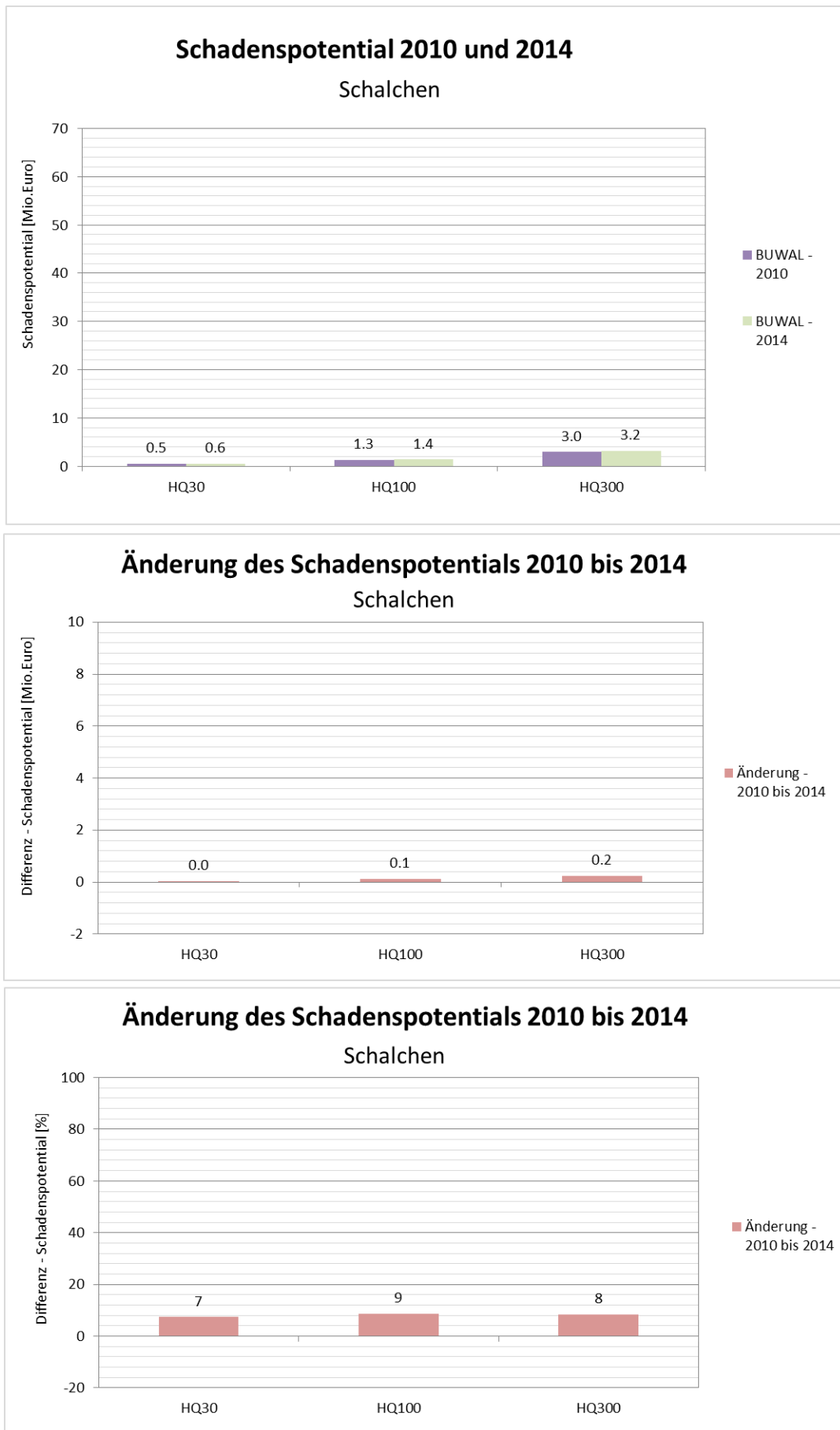


Abbildung 176 Auswertung des Schadenspotenzials – Schalchen

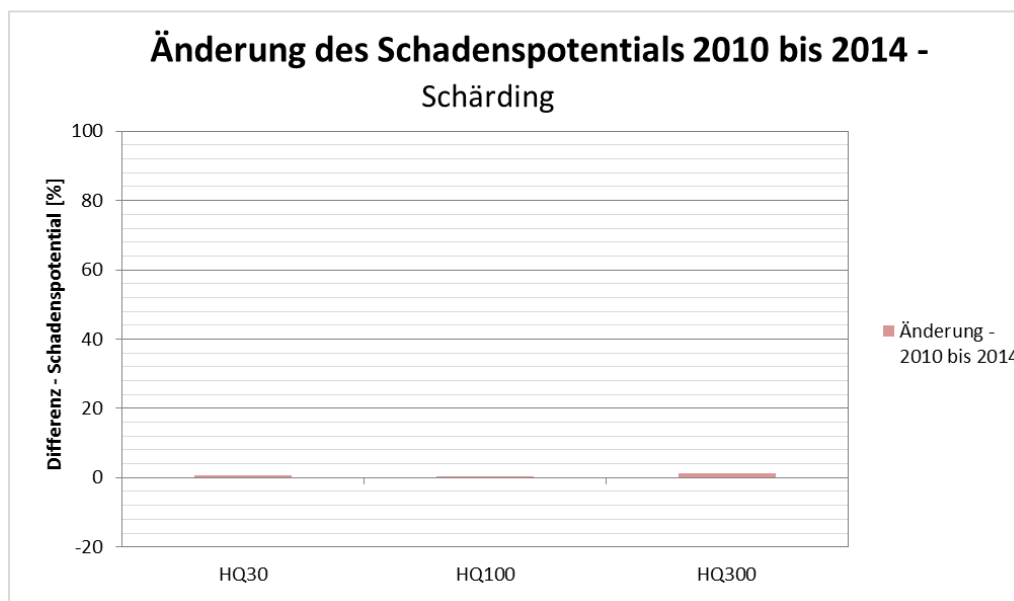
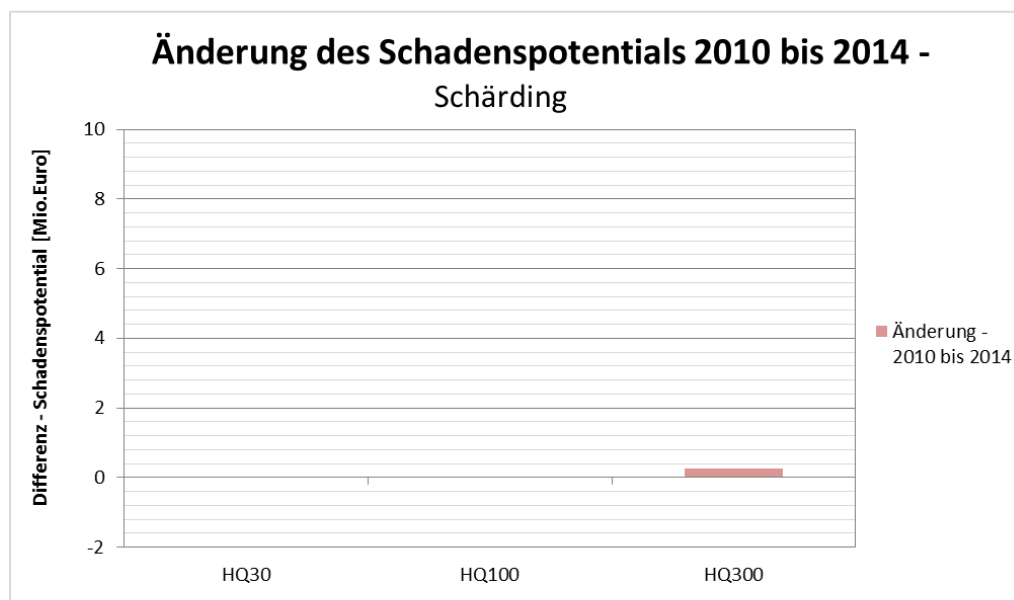
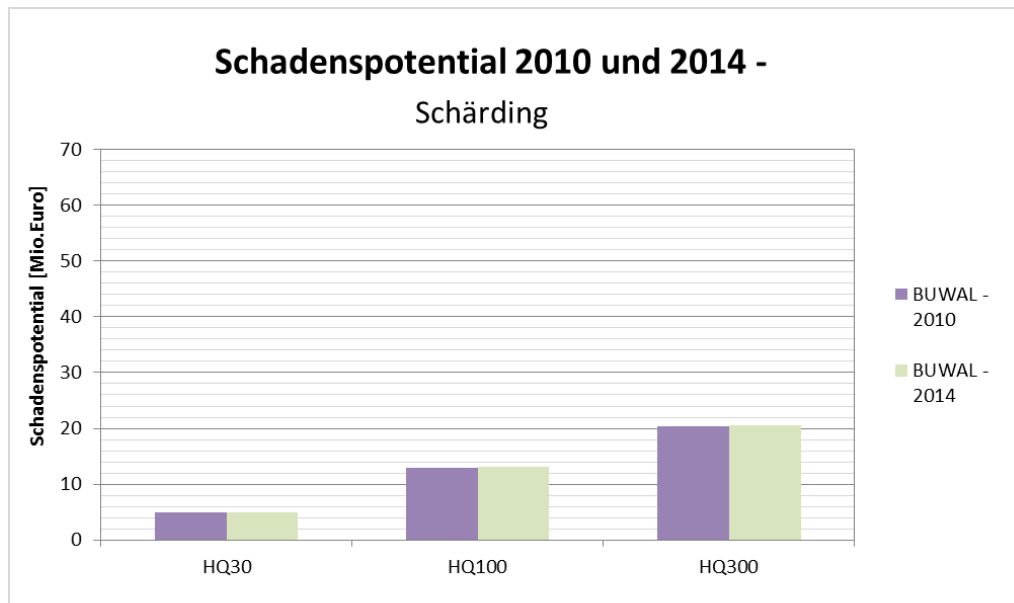


Abbildung 177 Auswertung des Schadenspotenzials - Schärding

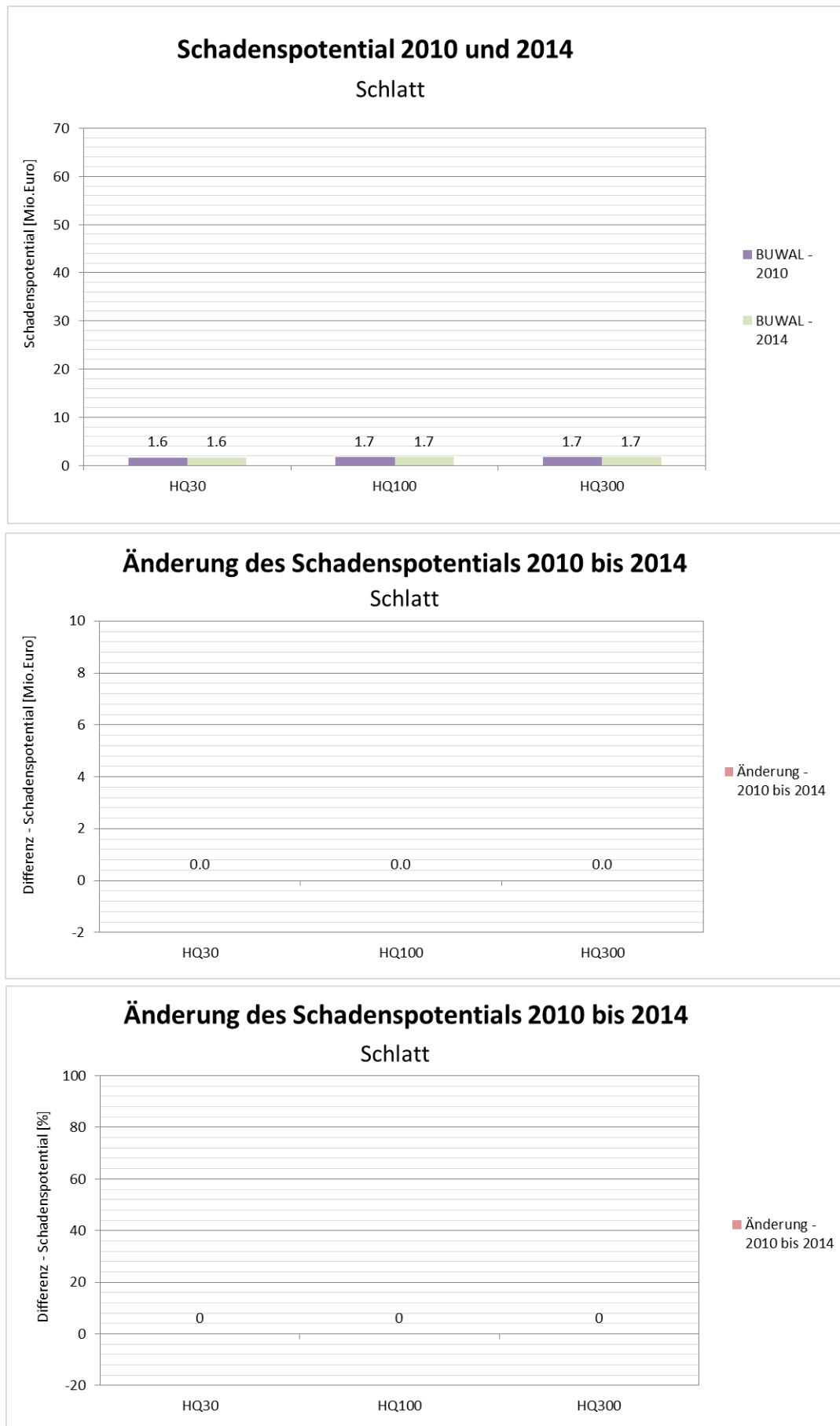


Abbildung 178 Auswertung des Schadenspotenzials – Schlatt

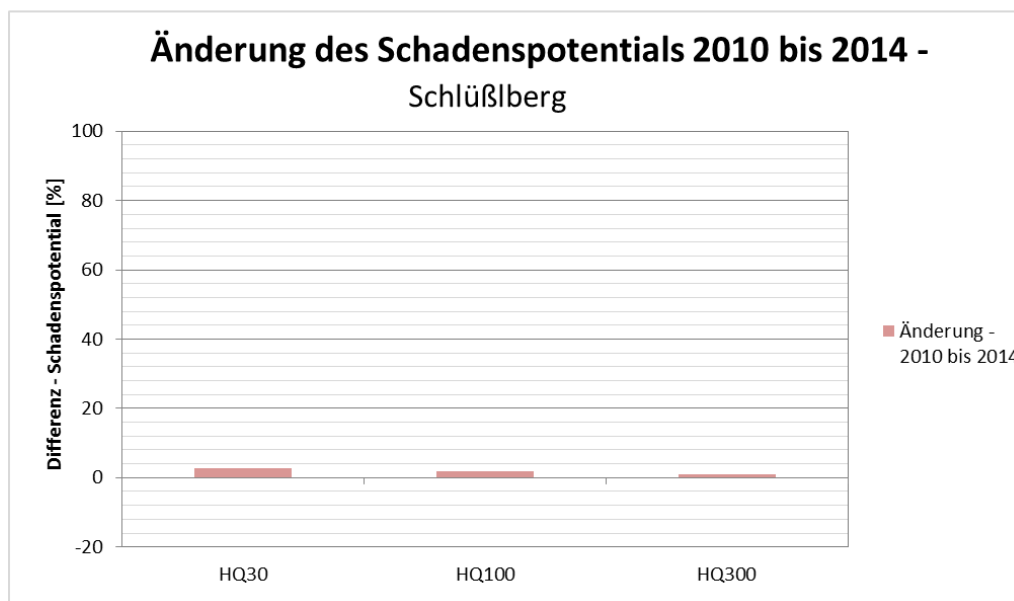
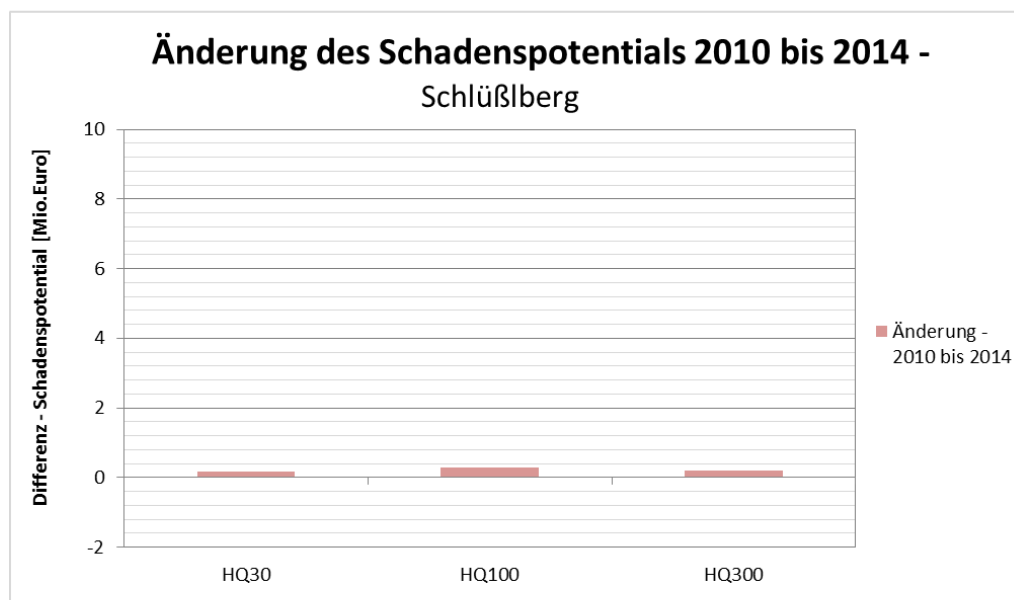
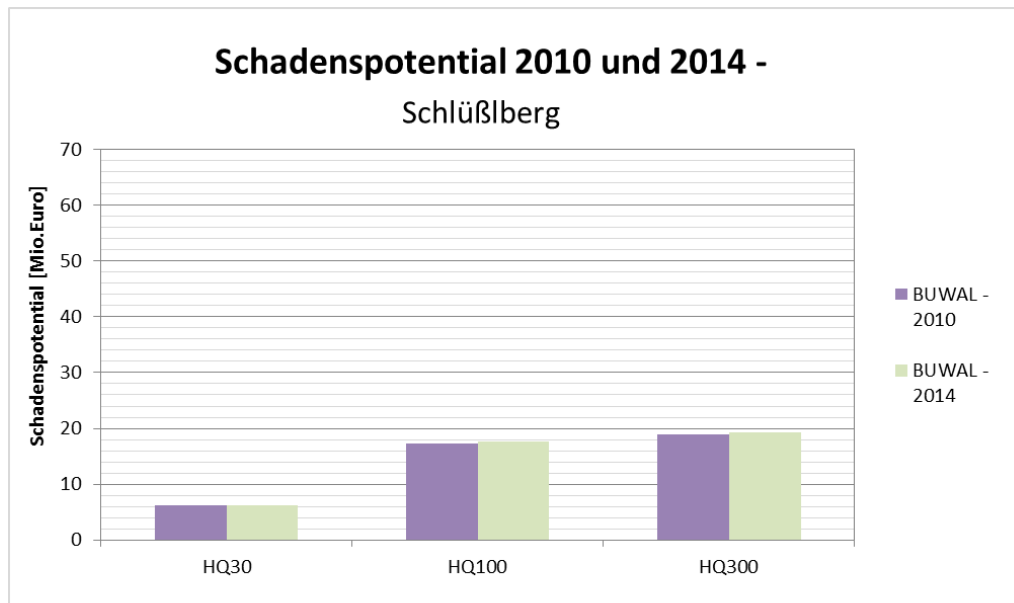


Abbildung 179 Auswertung des Schadenspotenzials – Schlüßlberg

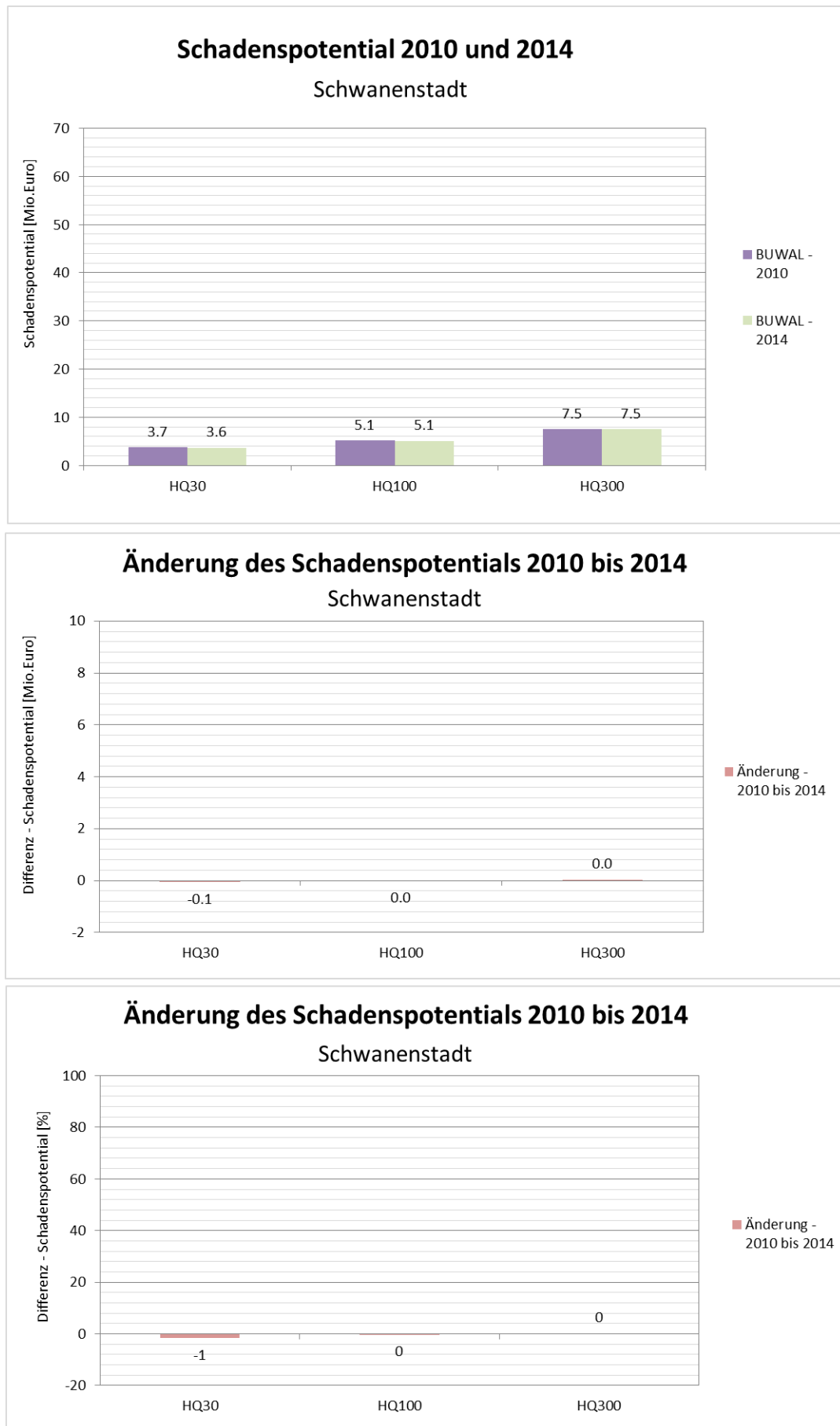


Abbildung 180 Auswertung des Schadenspotenzials – Schwanenstadt

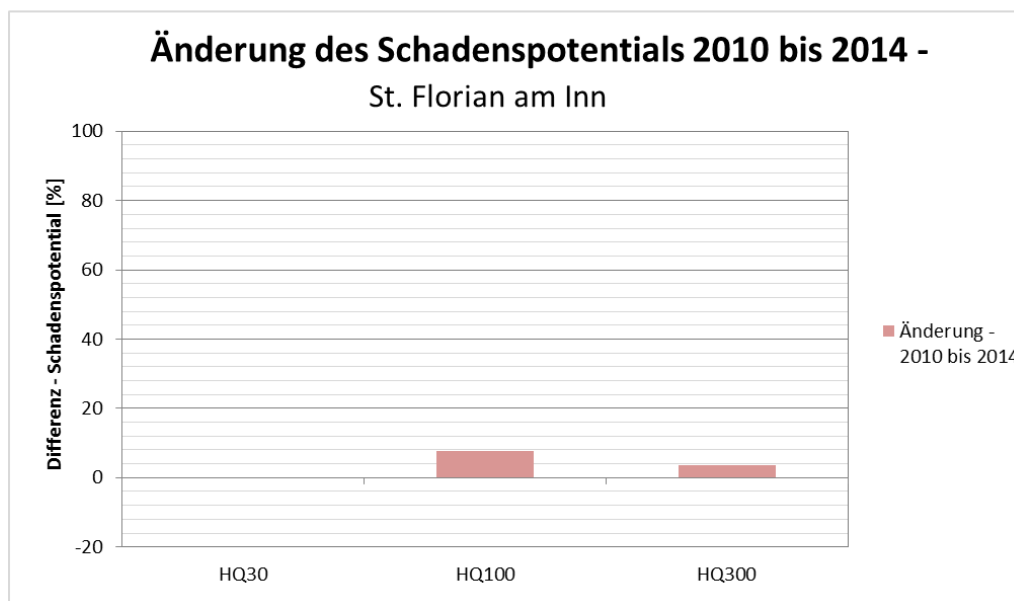
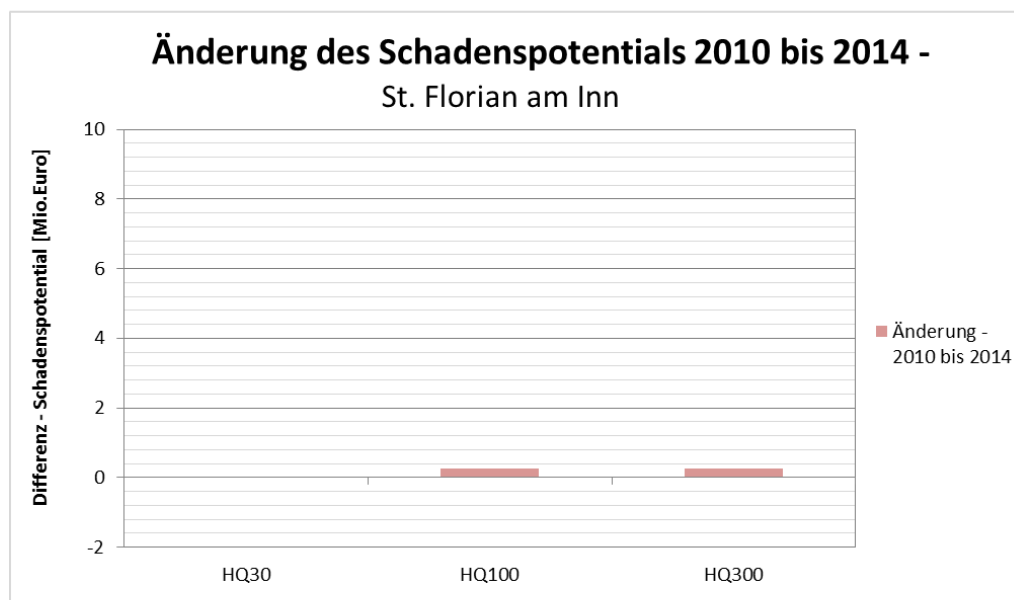
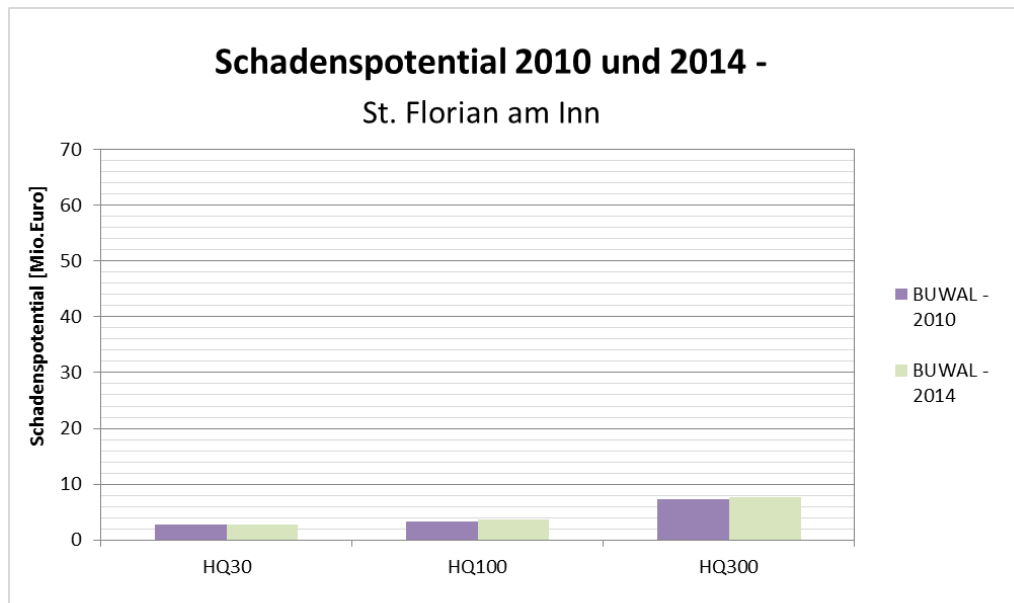


Abbildung 181 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Florian am Inn

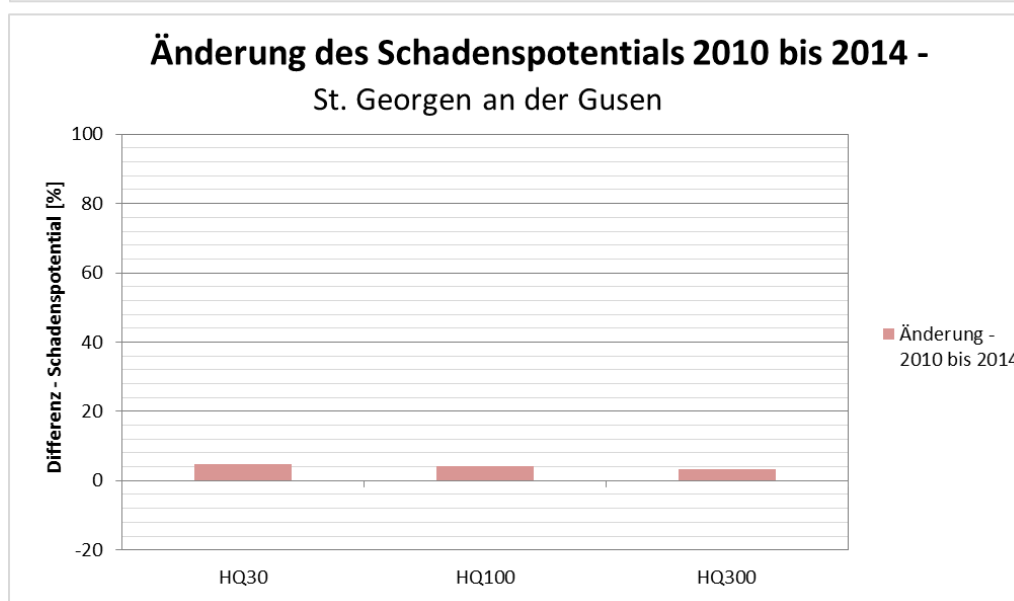
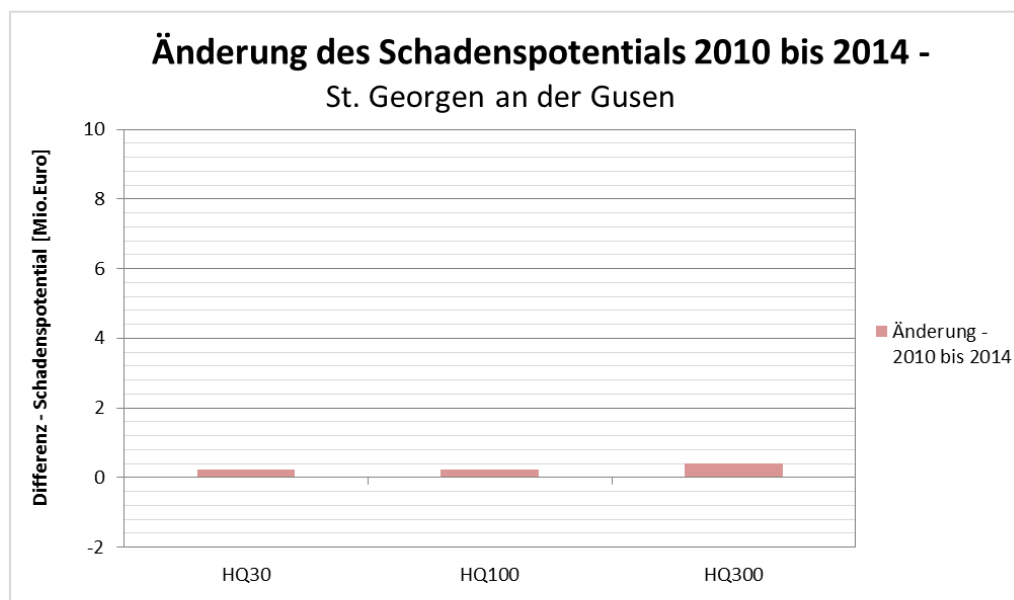
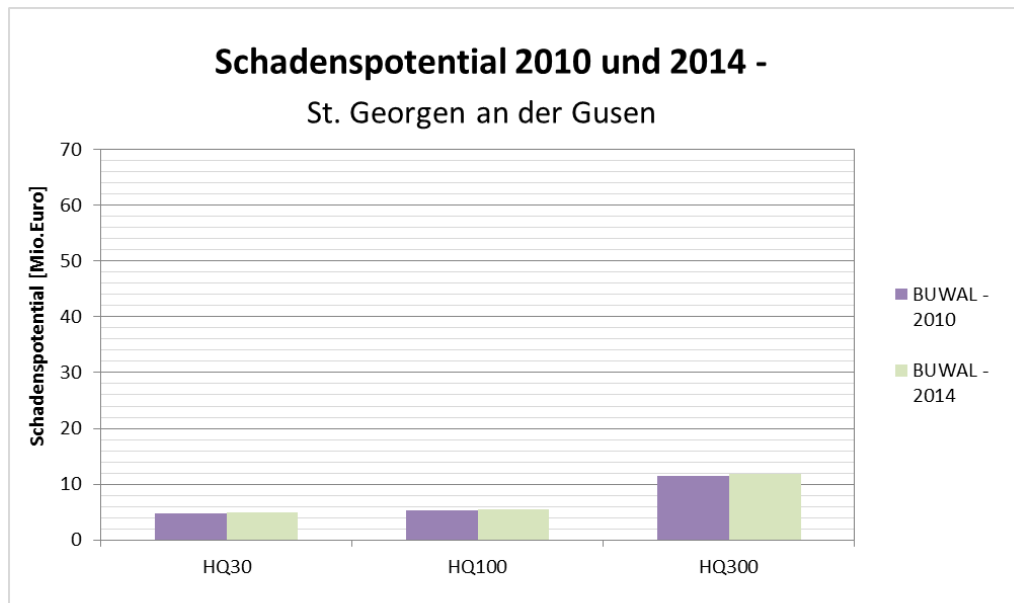


Abbildung 182 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Georgen an der Gusen

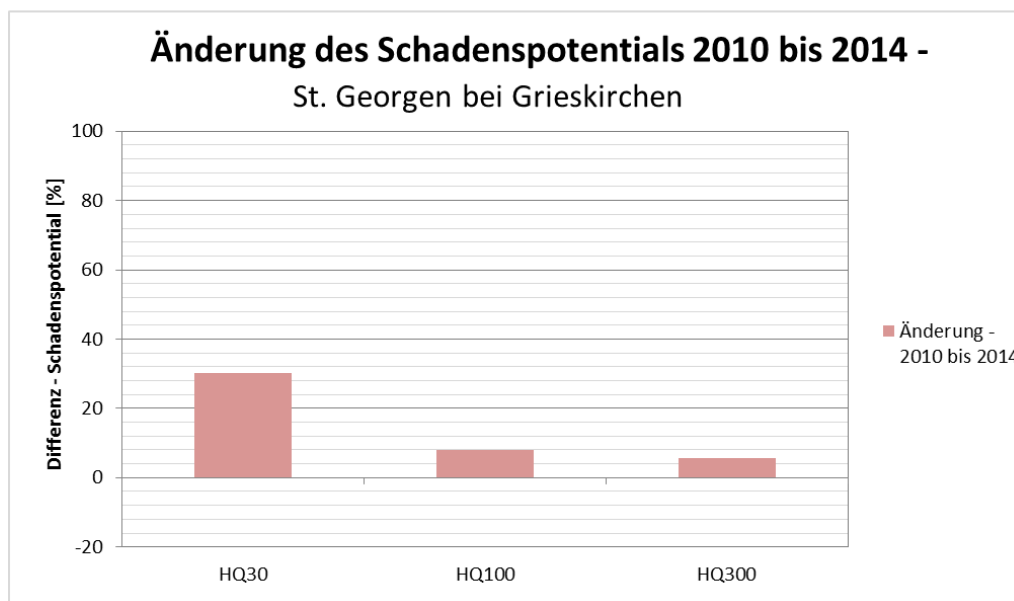
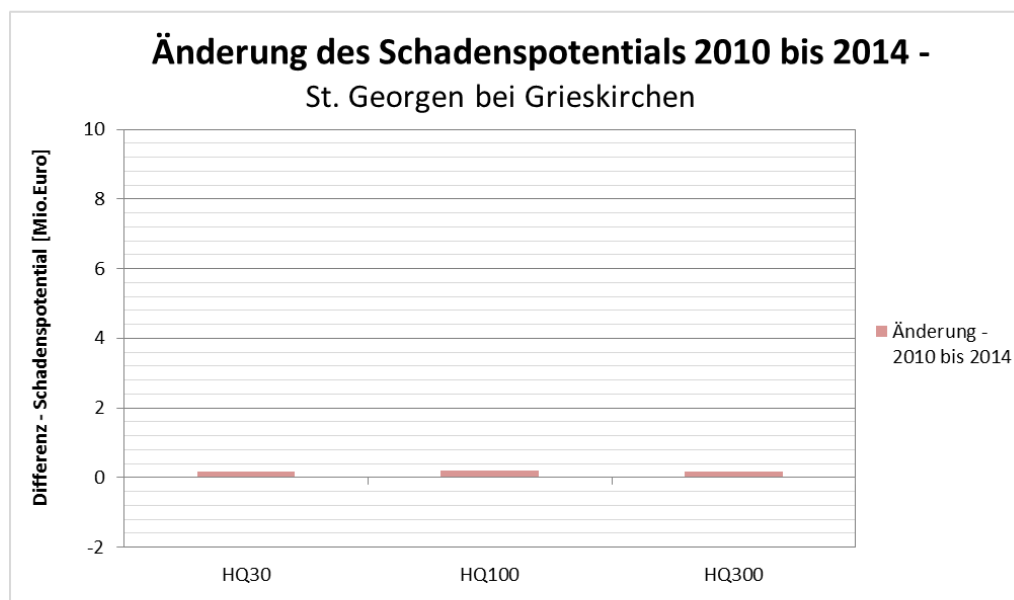
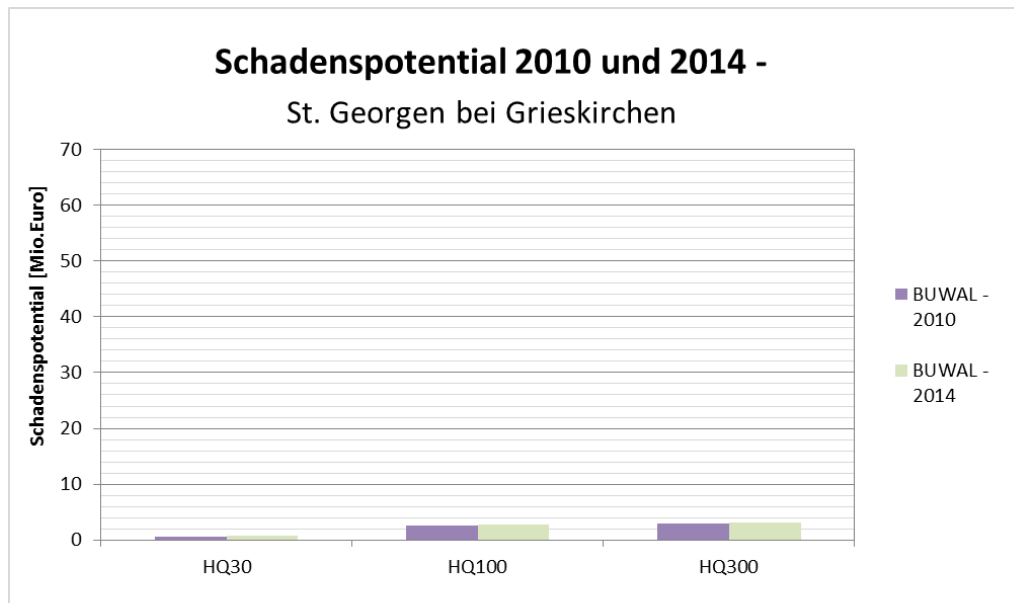


Abbildung 183 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Georgen bei Grieskirchen

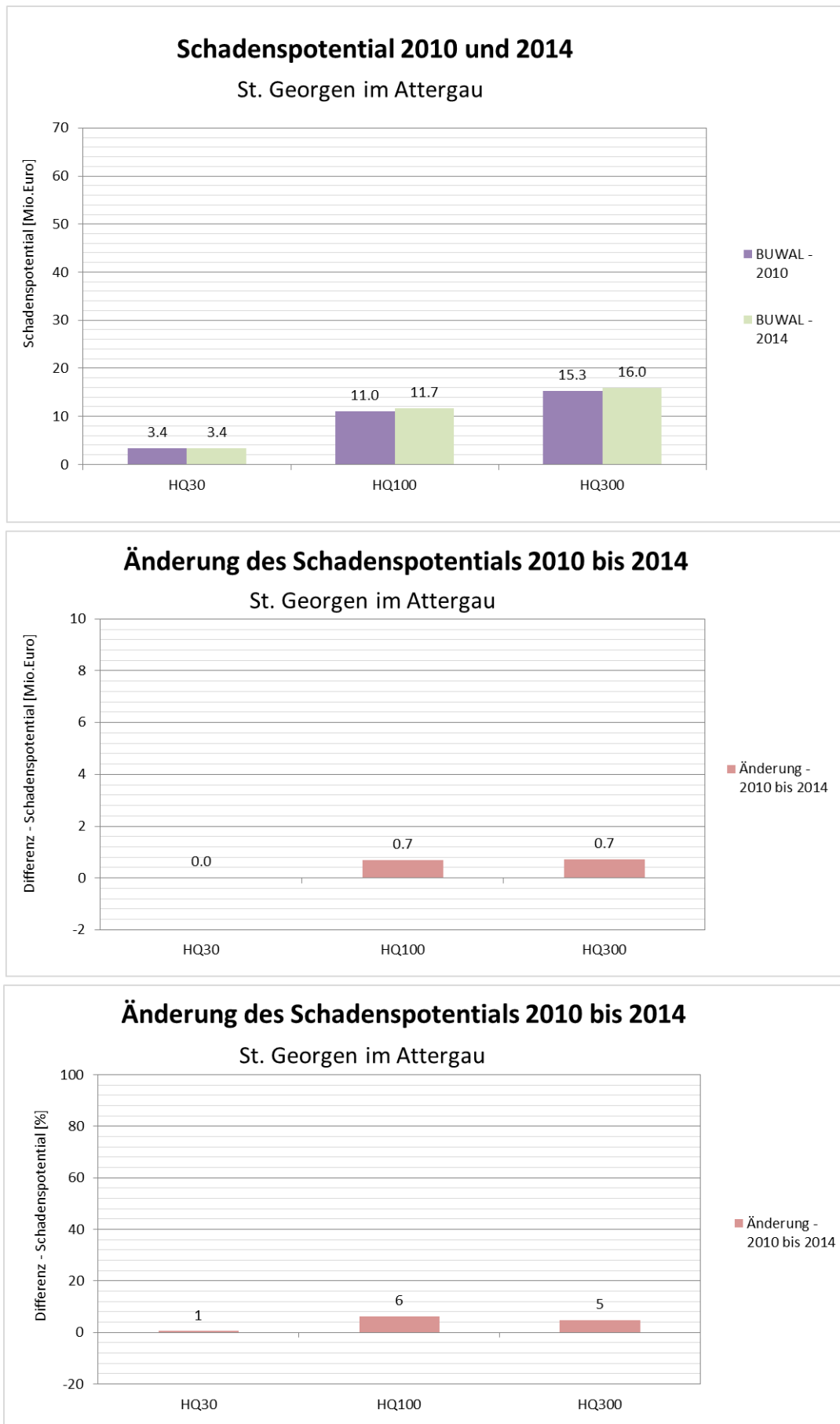


Abbildung 184 Auswertung des Schadenspotenzials - St. Georgen im Attergau

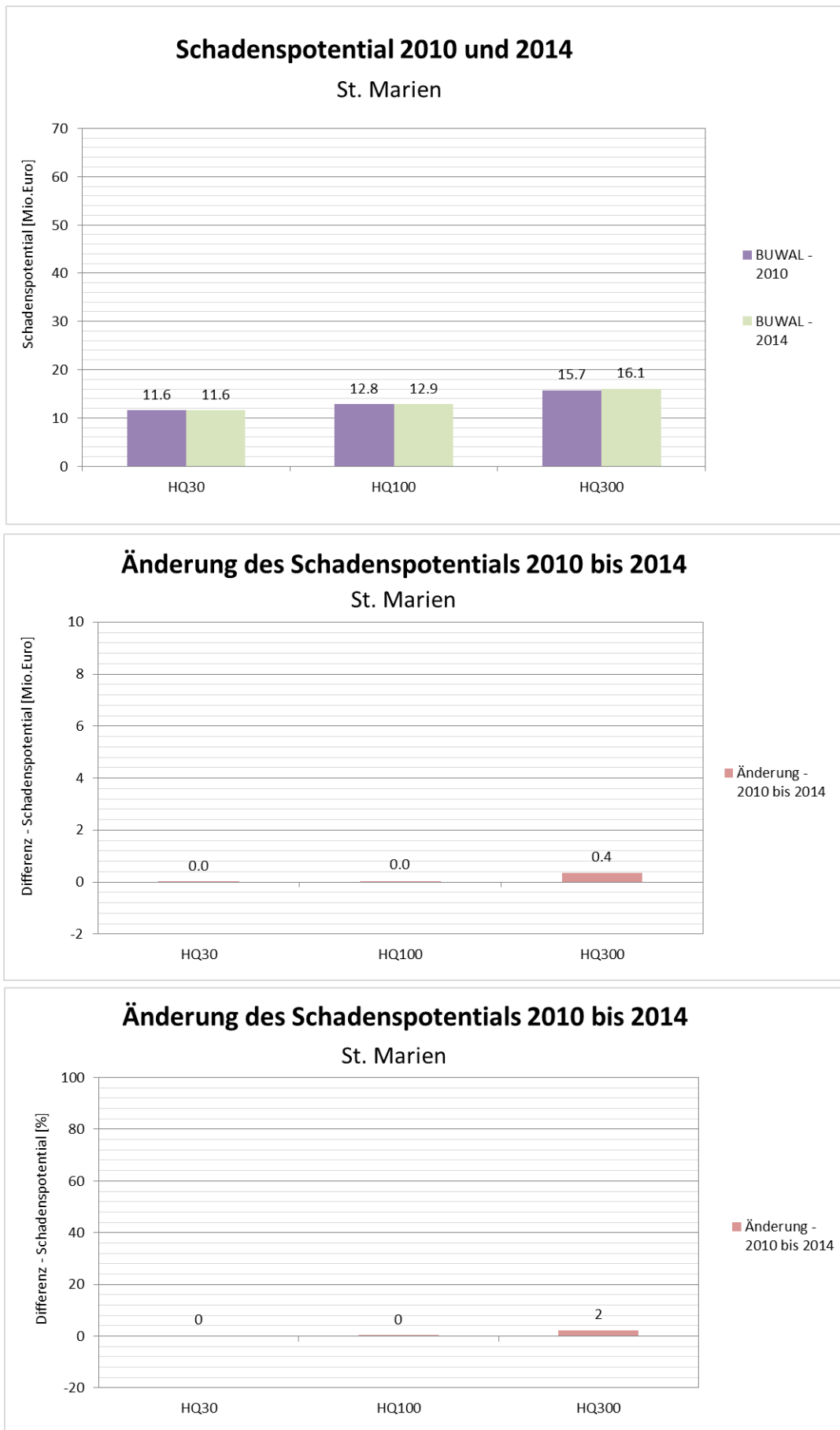


Abbildung 185 Auswertung des Schadenspotenzials - St. Marien

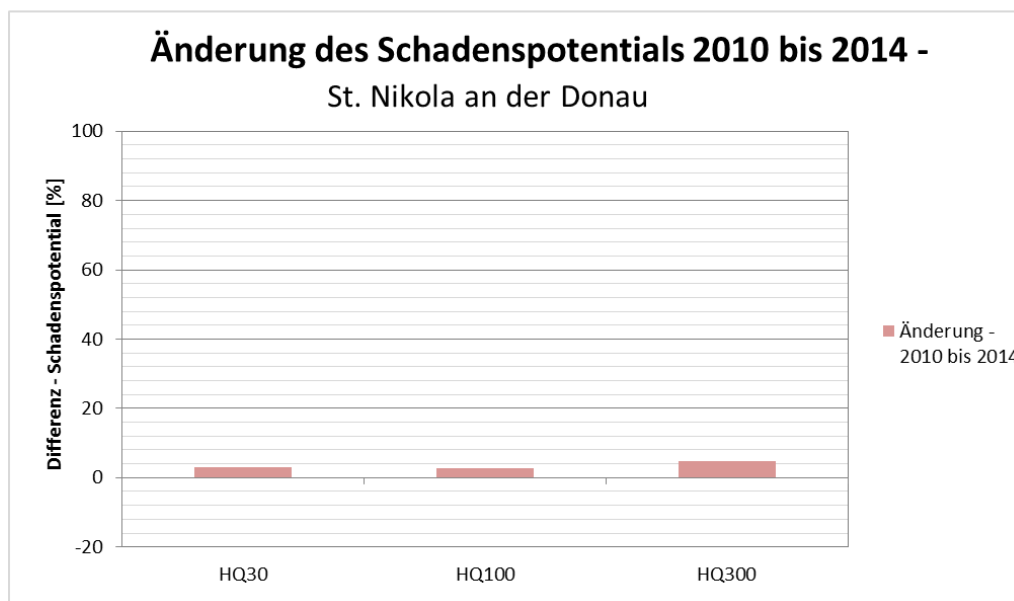
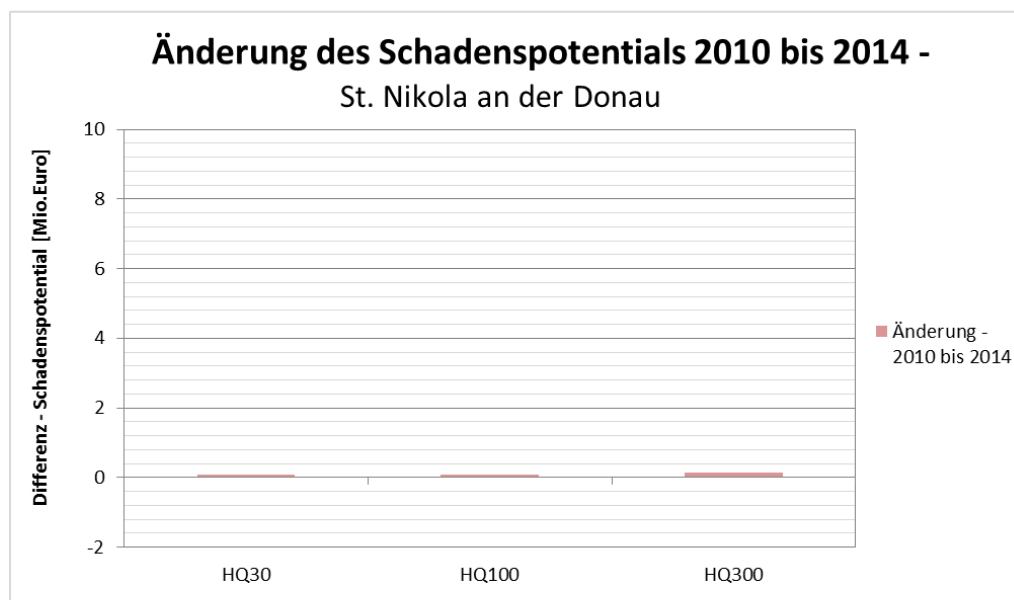
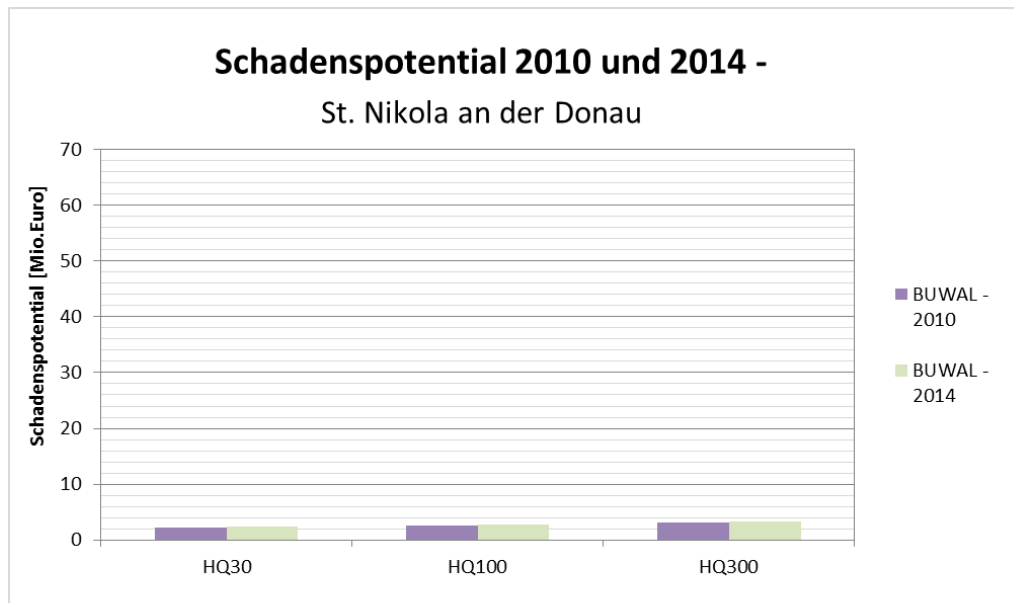


Abbildung 186 Auswertung des Schadenspotenzials – St. Nikola an der Donau

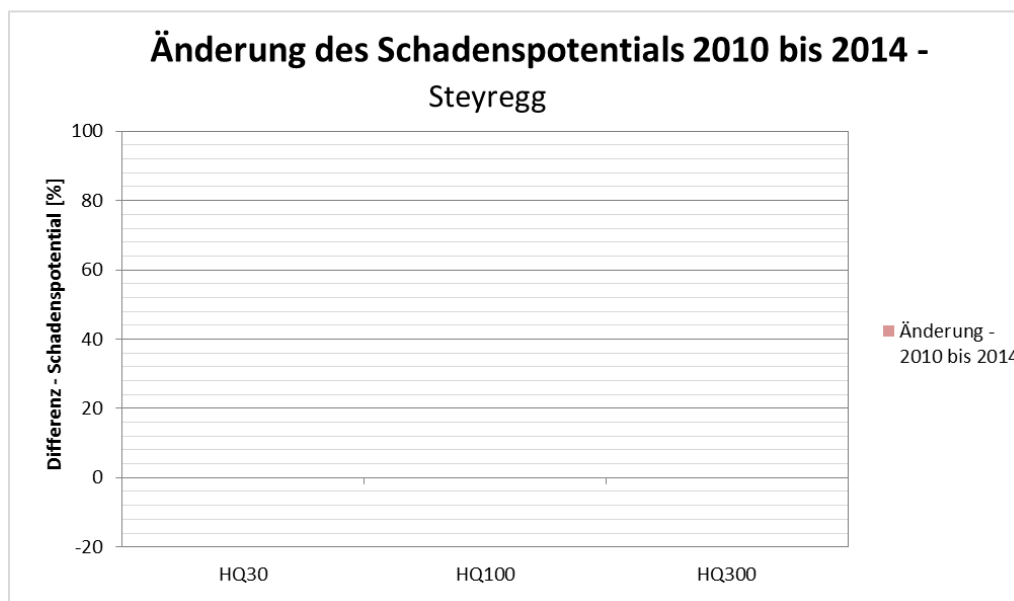
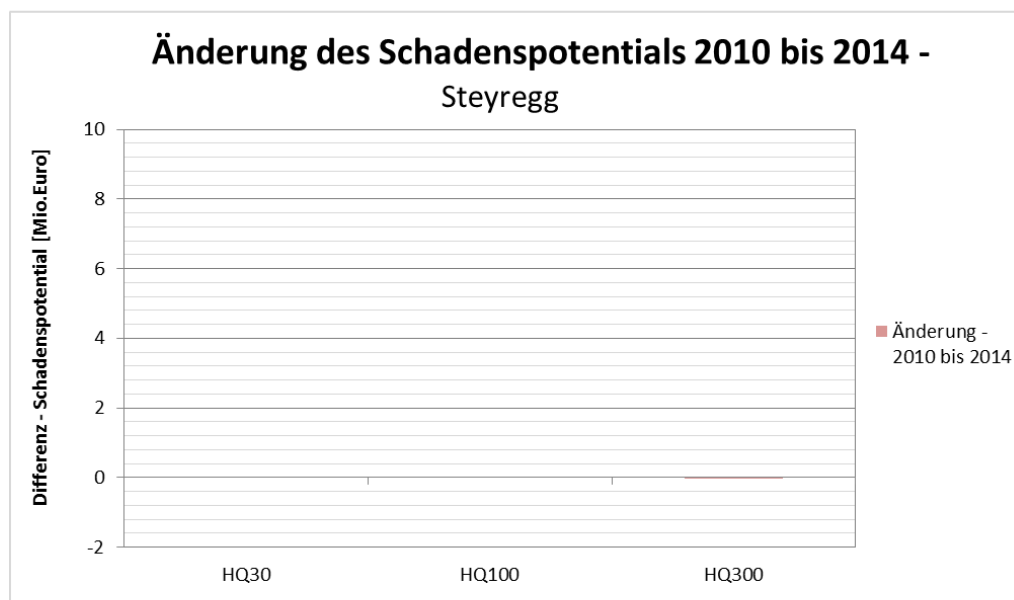
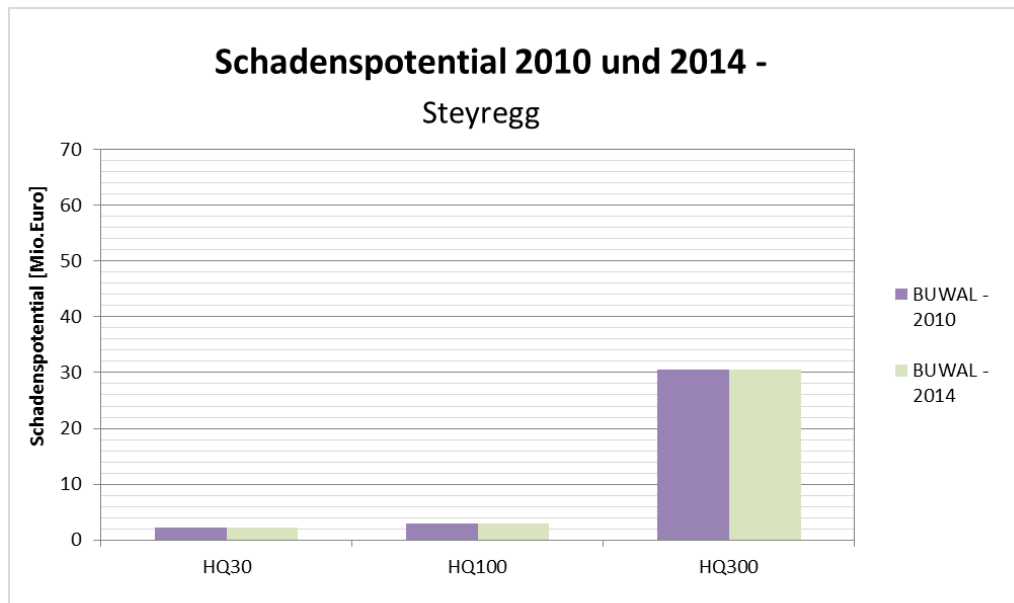


Abbildung 187 Auswertung des Schadenspotenzials - Steyregg
CXX

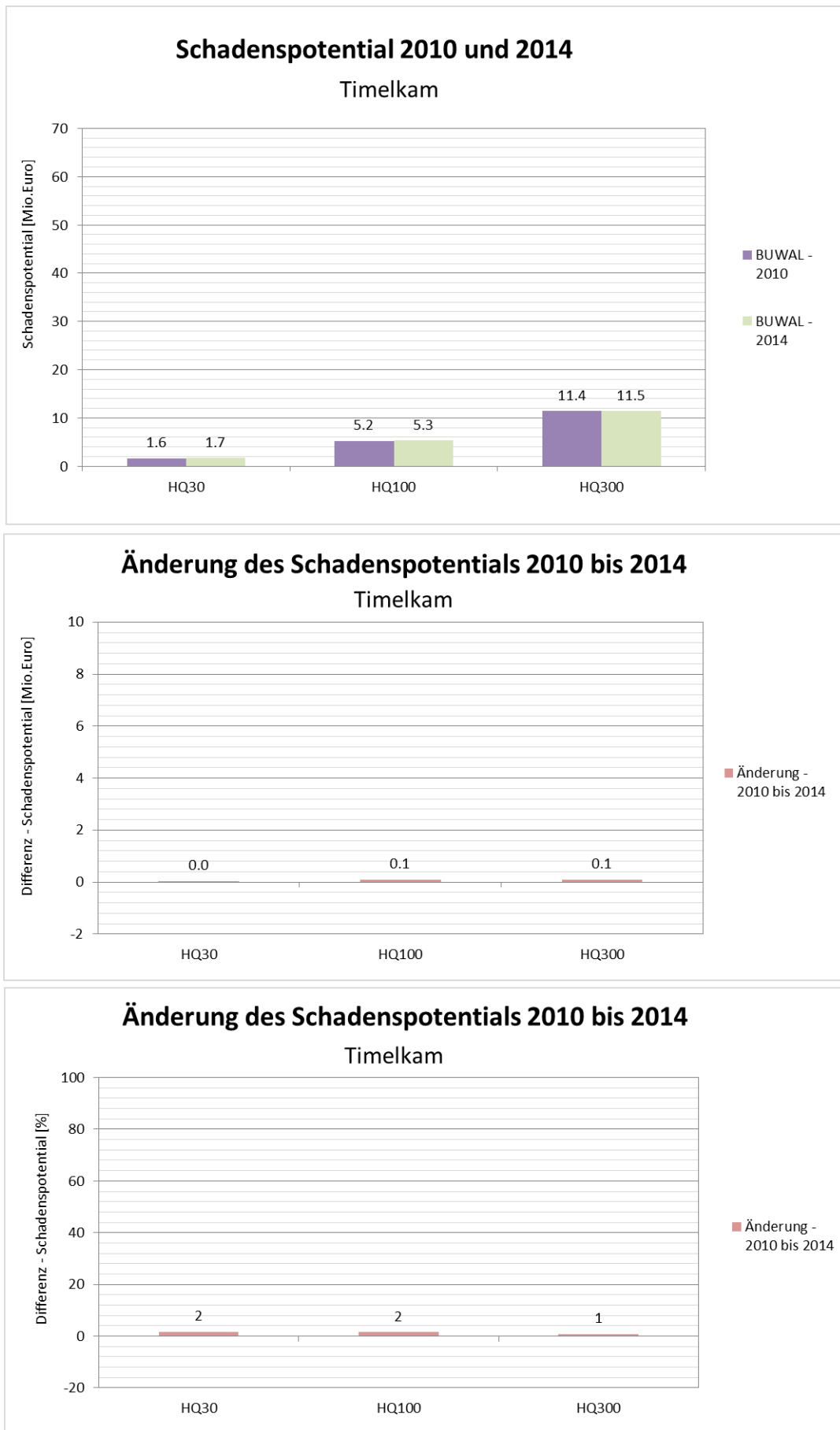


Abbildung 188 Auswertung des Schadenspotenzials – Timelkam

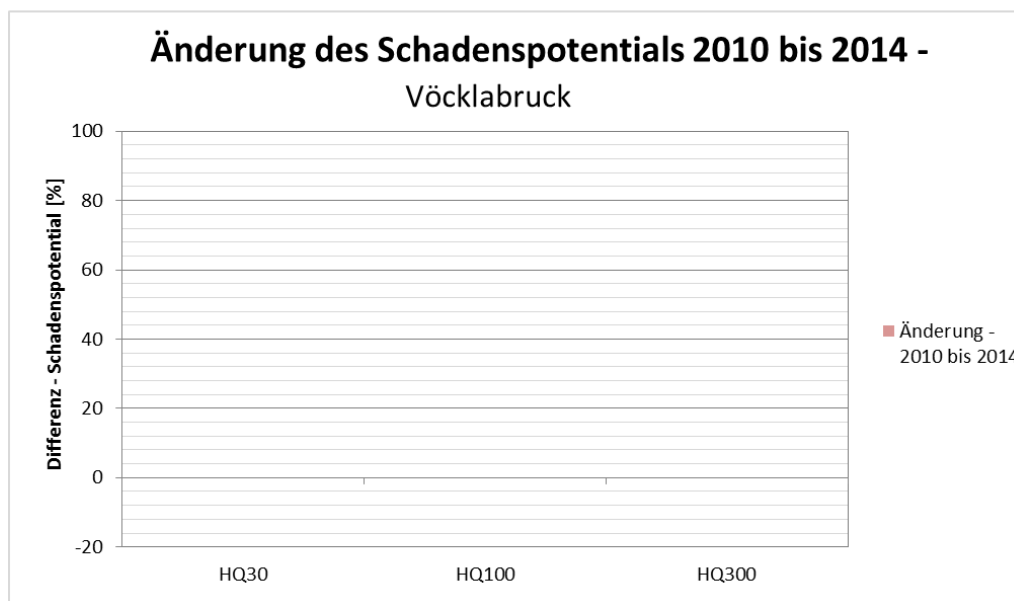
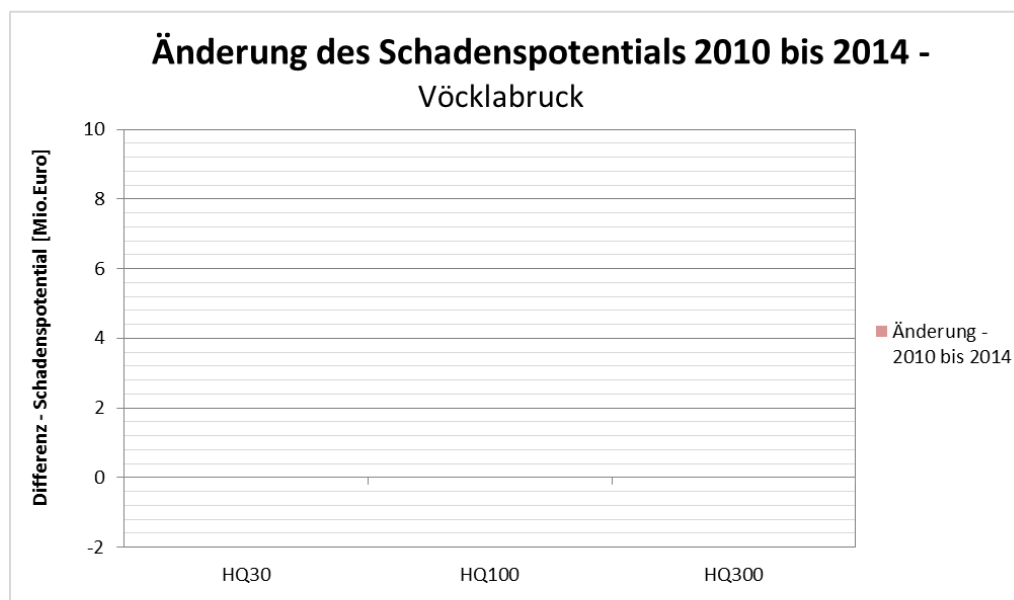
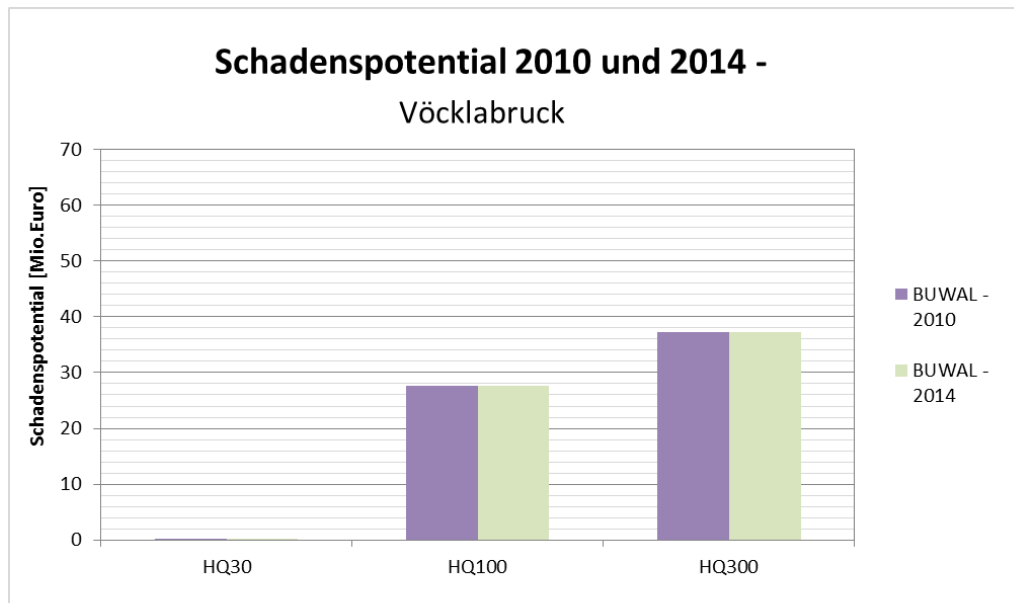


Abbildung 189 Auswertung des Schadenspotenzials - Vöcklabruck

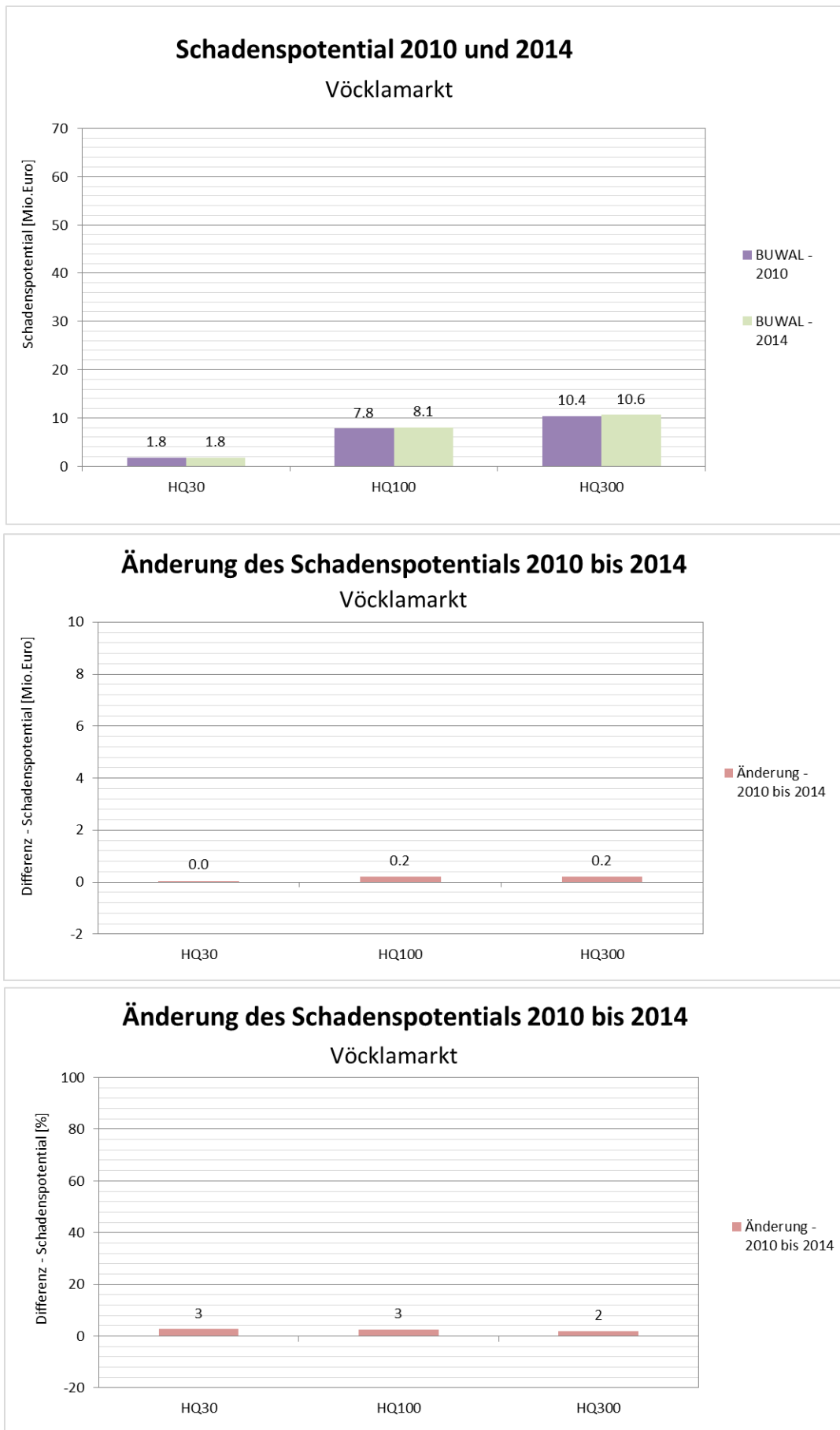


Abbildung 190 Auswertung des Schadenspotenzials – Vöcklamarkt

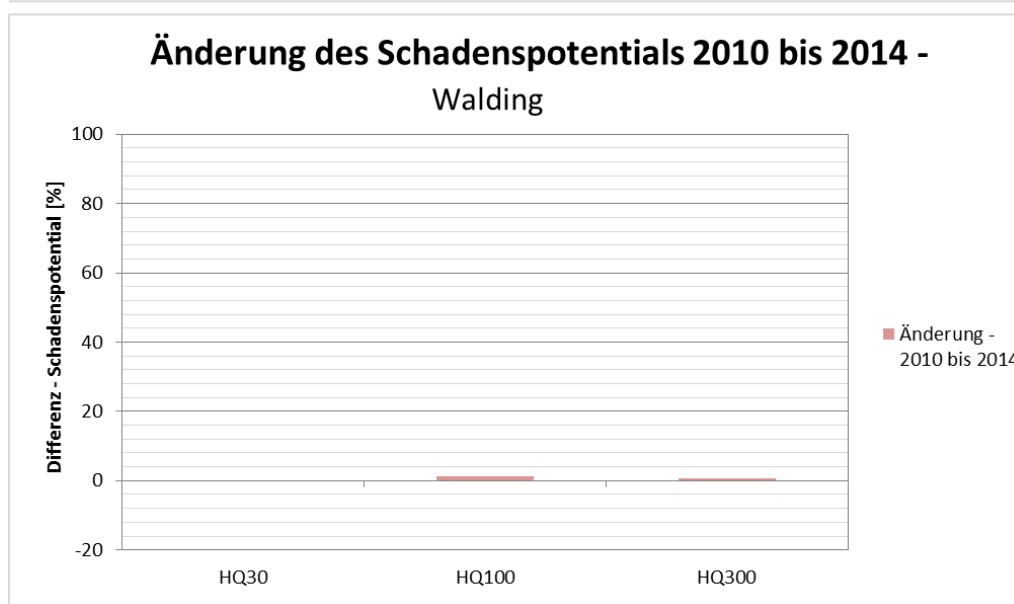
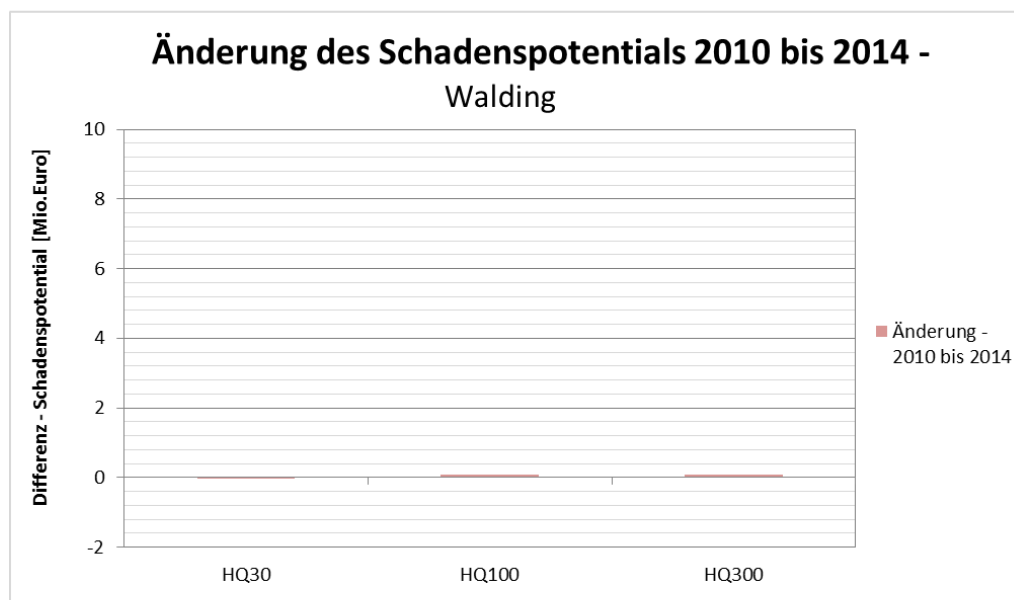
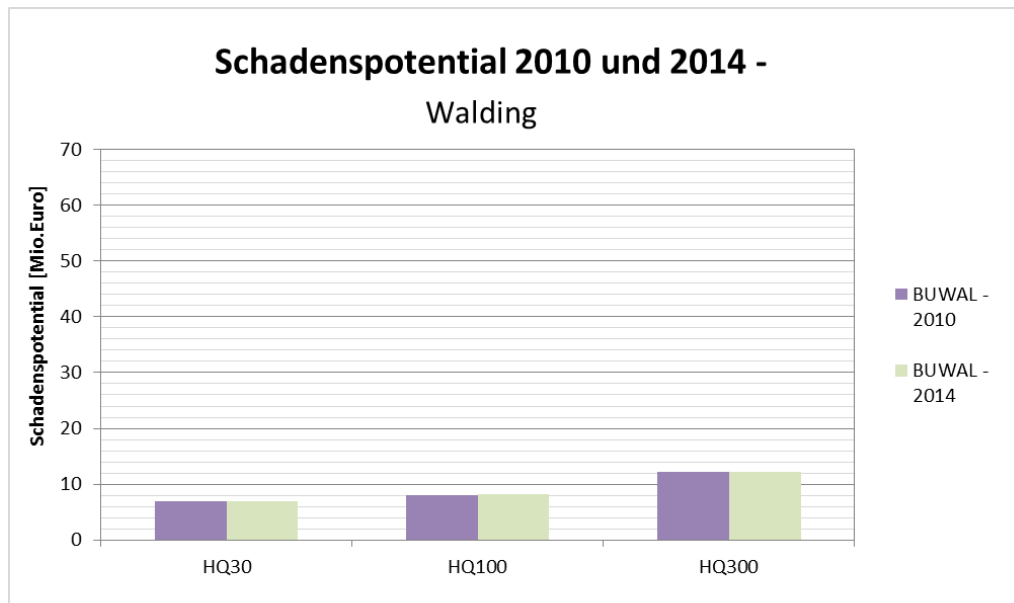


Abbildung 191 Auswertung des Schadenspotenzials - Walding

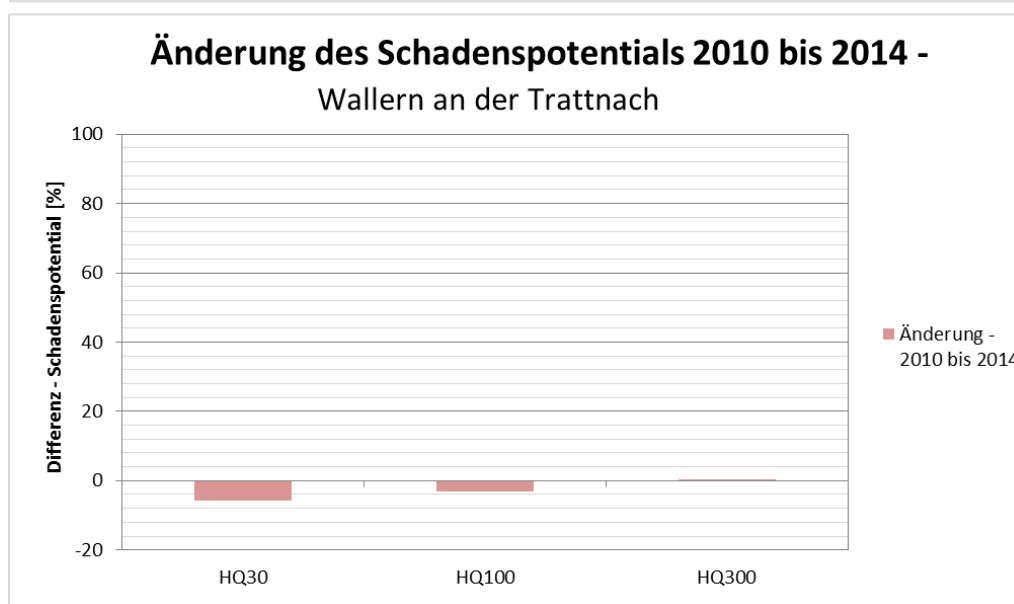
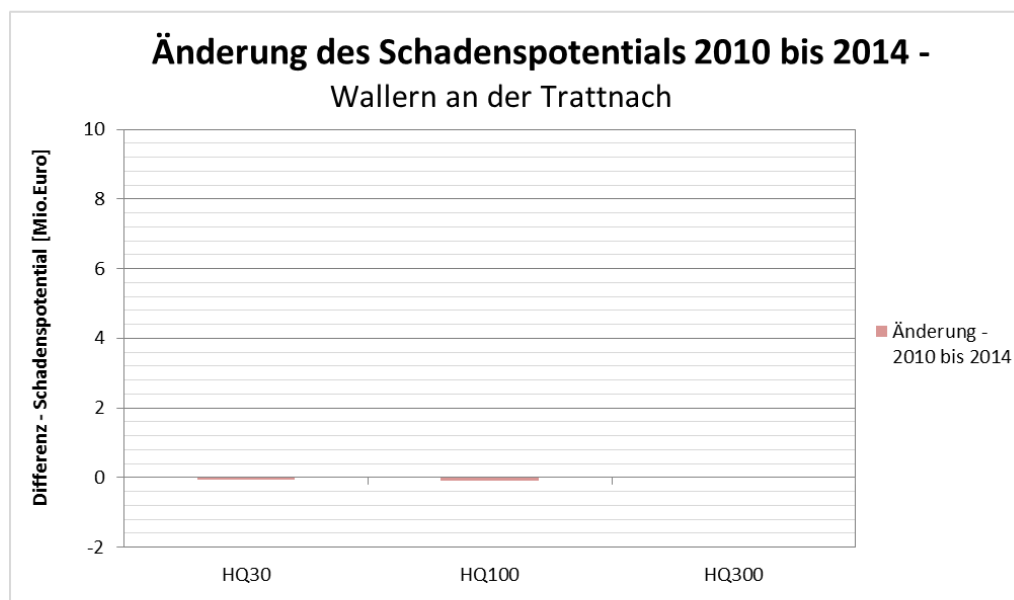
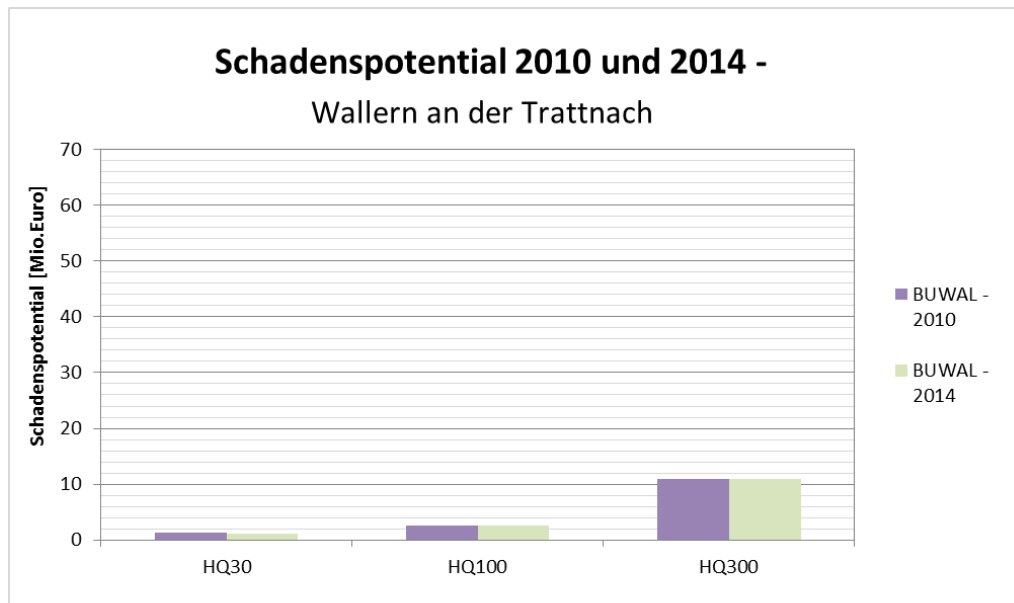


Abbildung 192 Auswertung des Schadenspotenzials – Wallern an der Trattnach

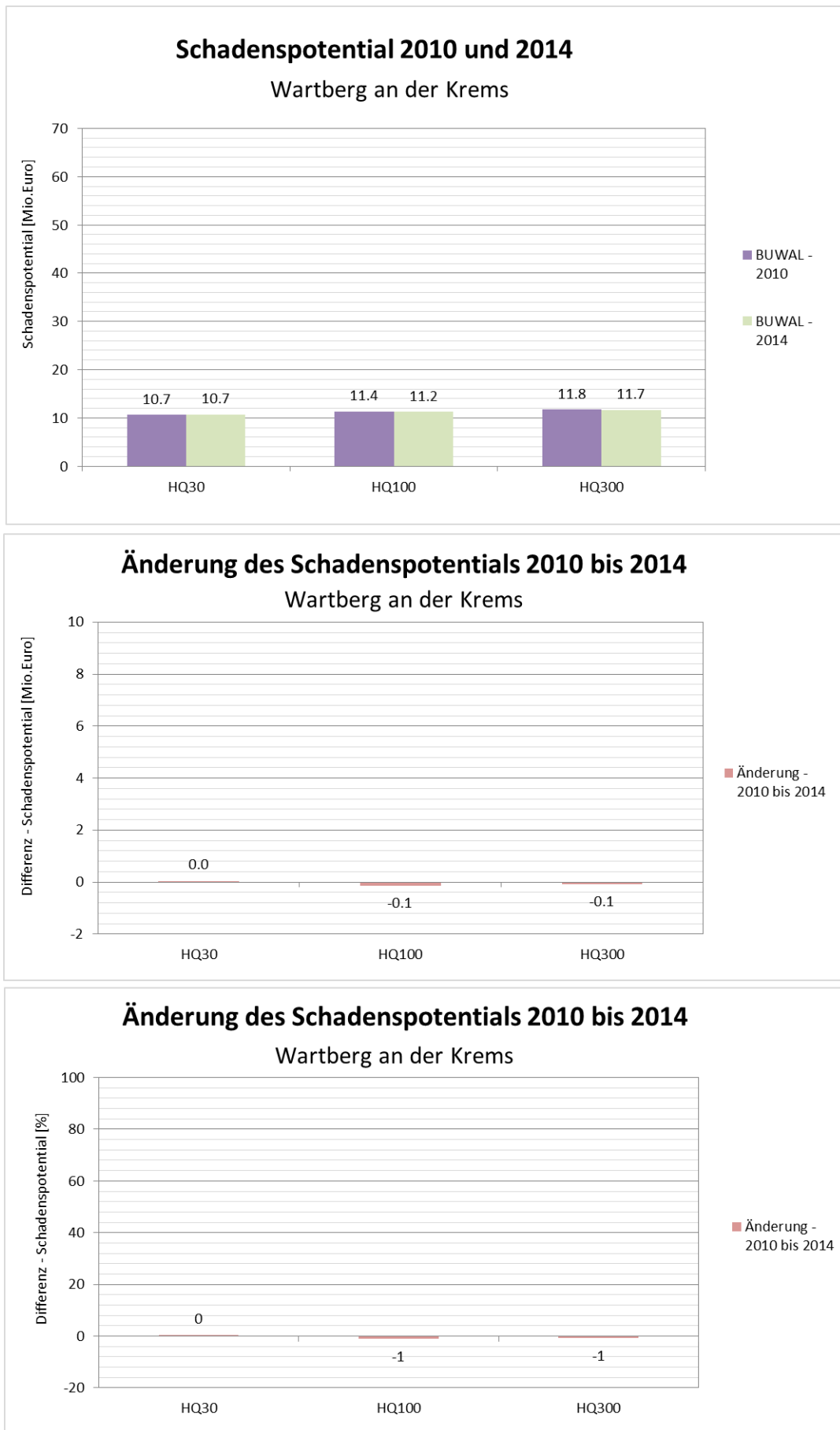


Abbildung 193 Auswertung des Schadenspotenzials - Wartberg an der Krems

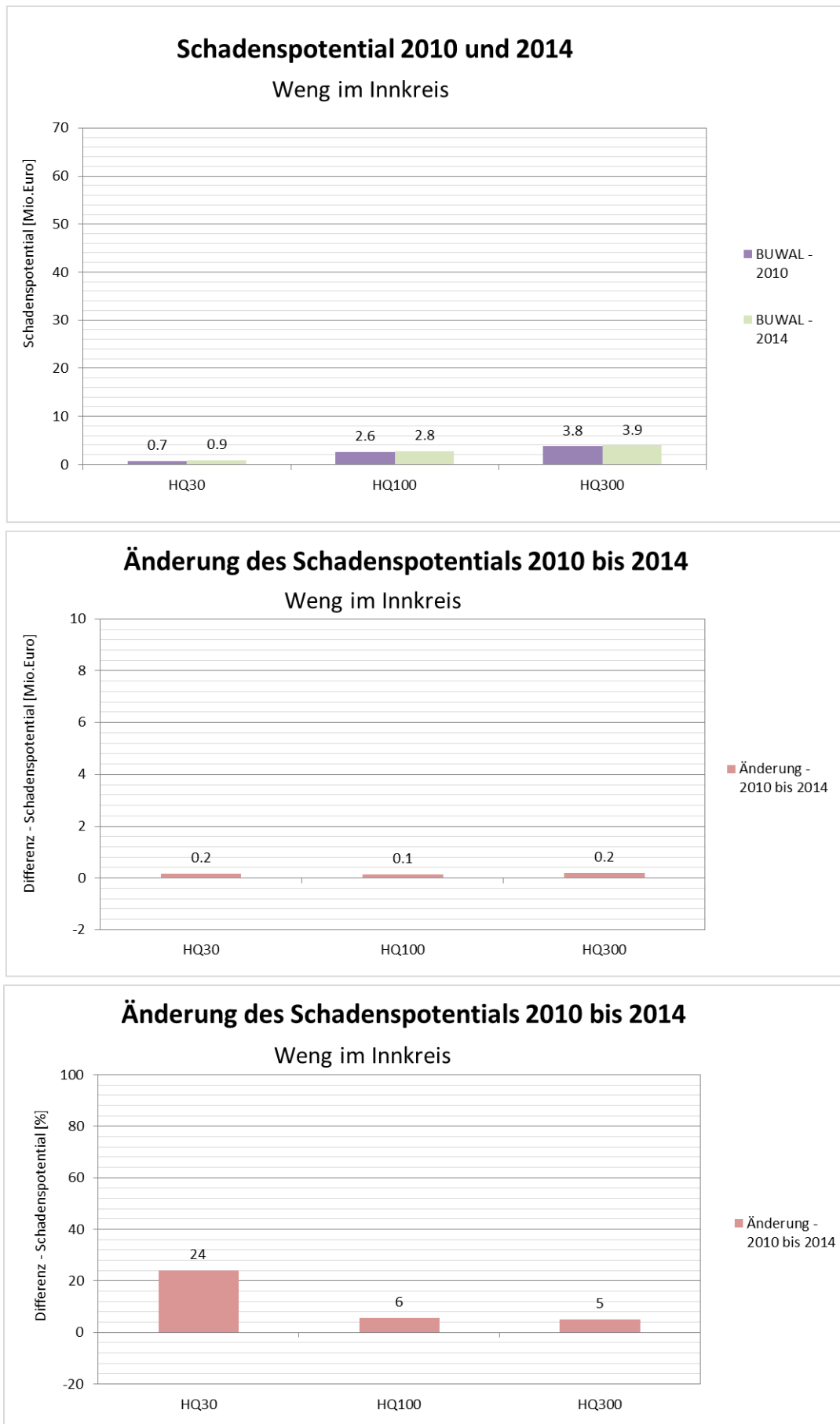


Abbildung 194 Auswertung des Schadenspotenzials - Weng im Innkreis

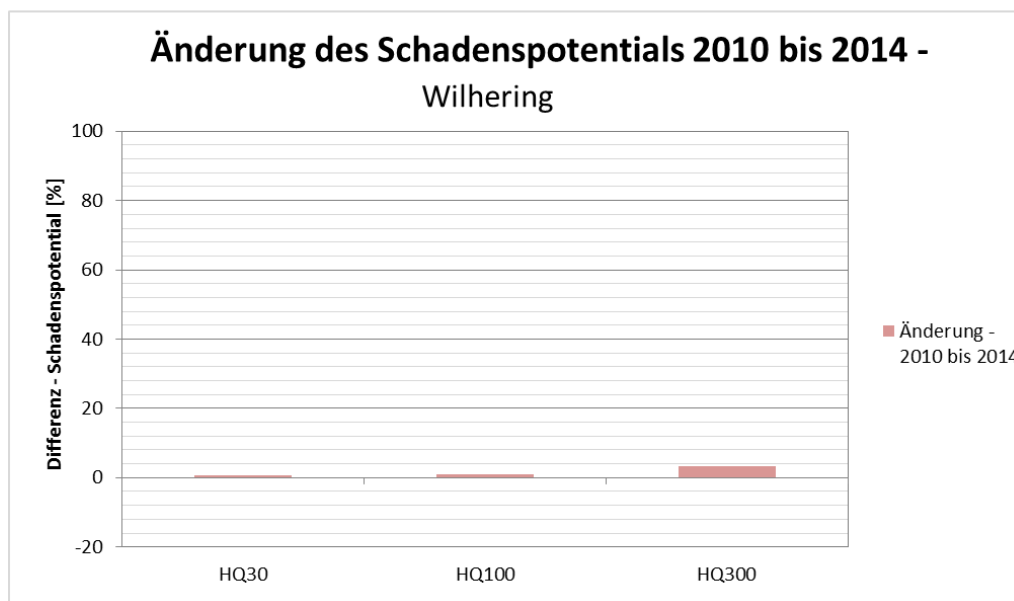
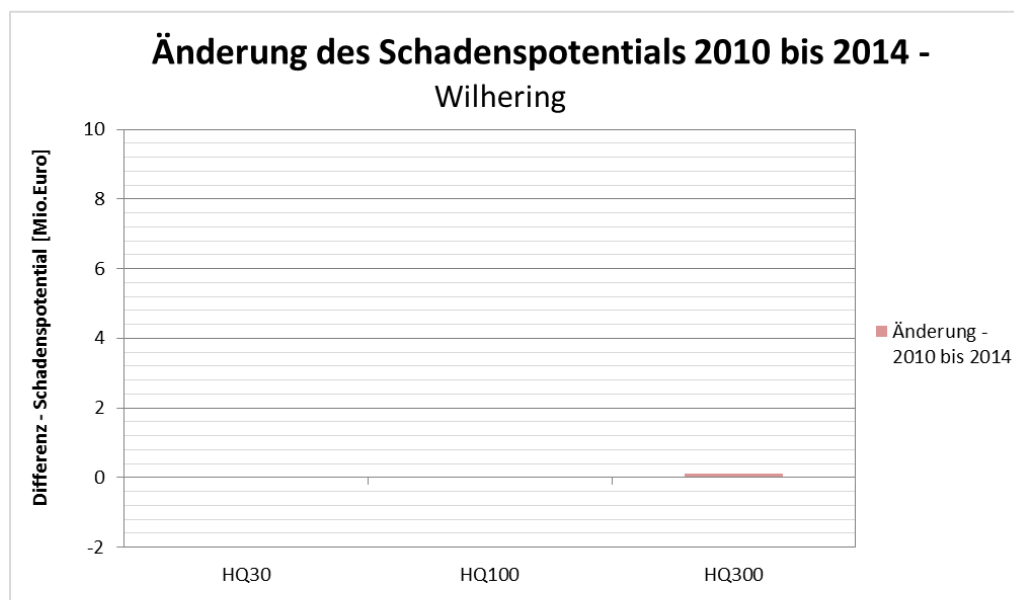
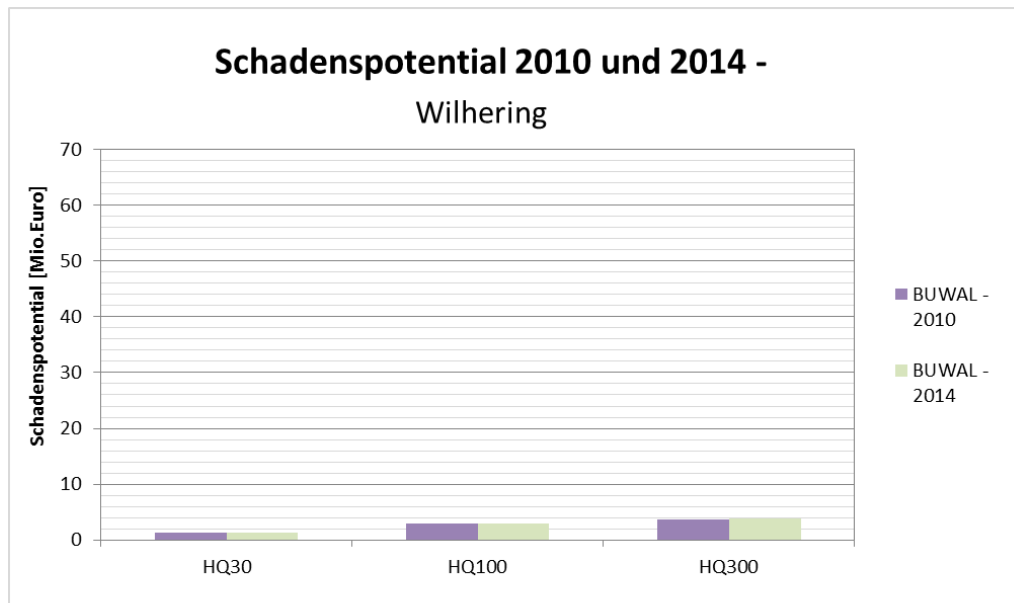


Abbildung 195 Auswertung des Schadenspotenzials – Wilhering

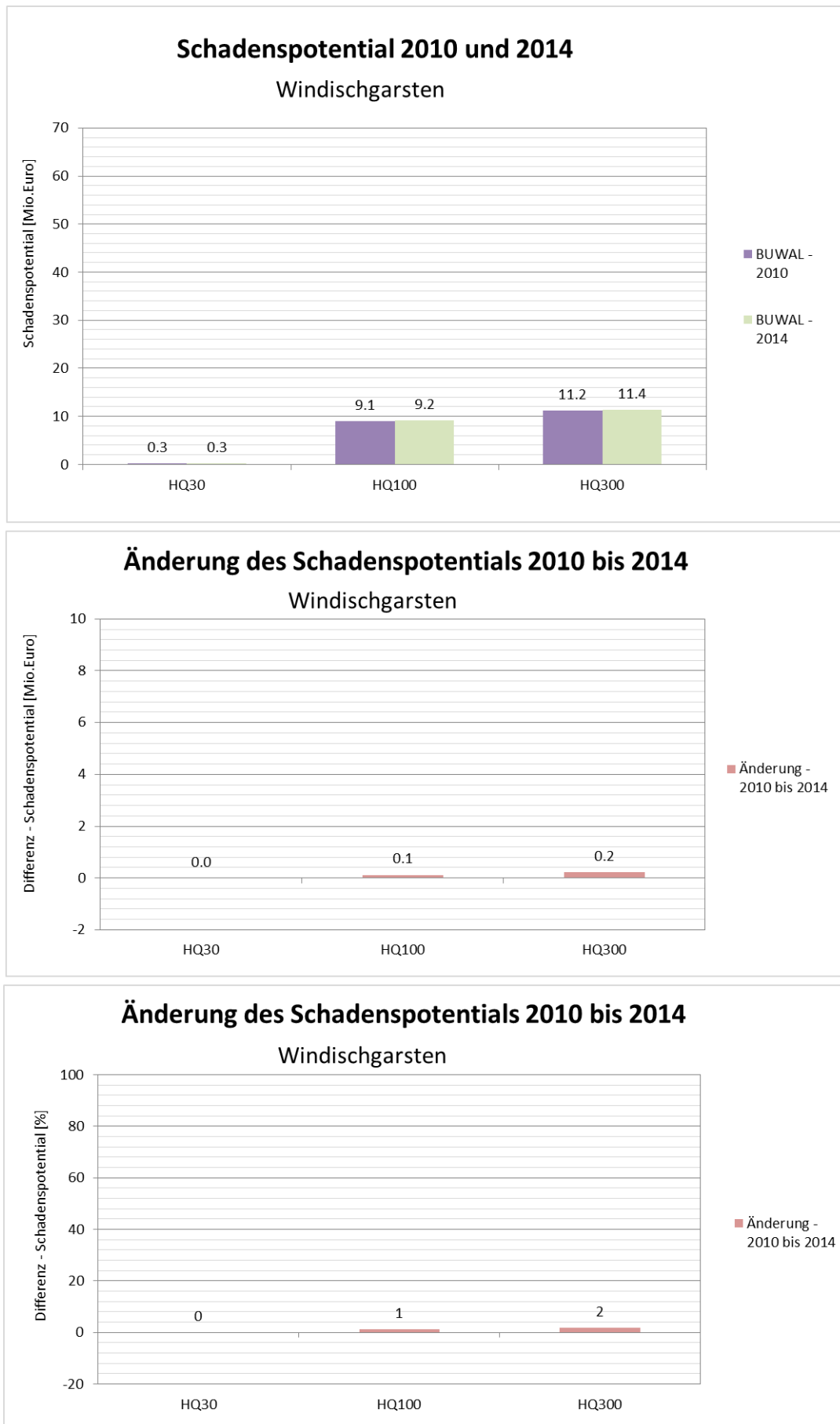


Abbildung 196 Auswertung des Schadenspotenzials - Windischgarsten

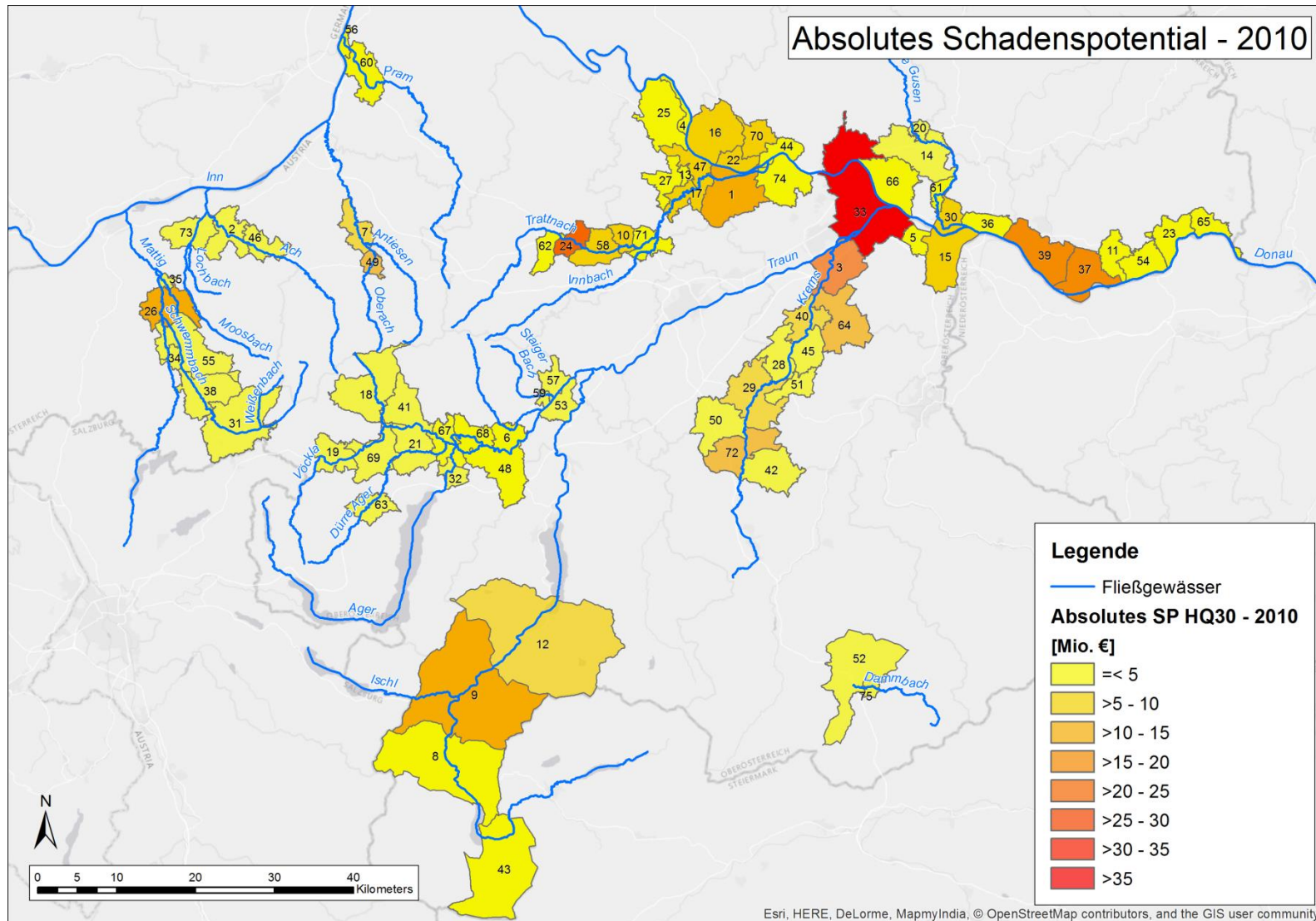


Abbildung 197 Absolutes Schadenspotenzial 2010 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

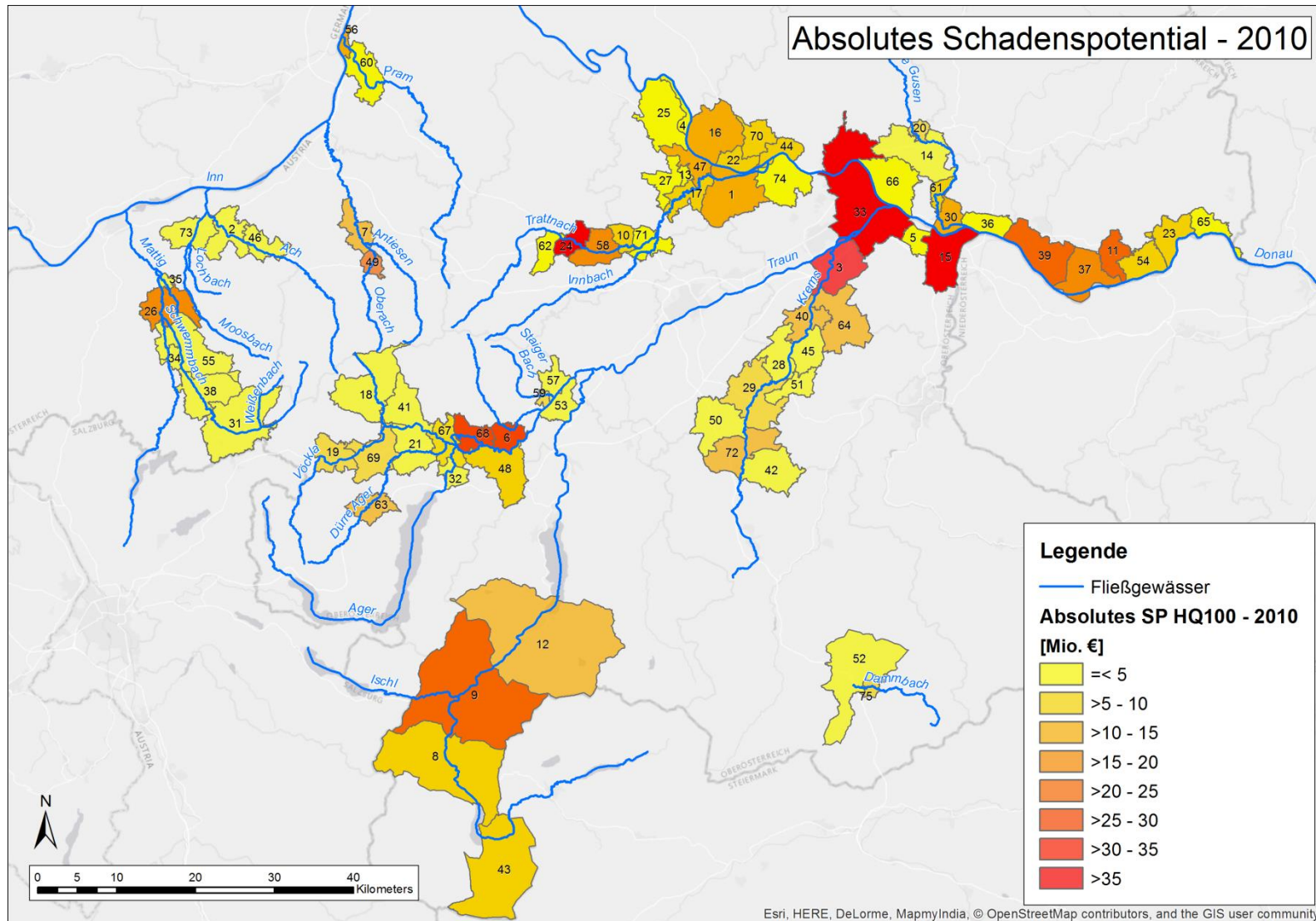


Abbildung 198 Absolutes Schadenspotenzial 2010 in den betrachteten Gemeinden – HQ100

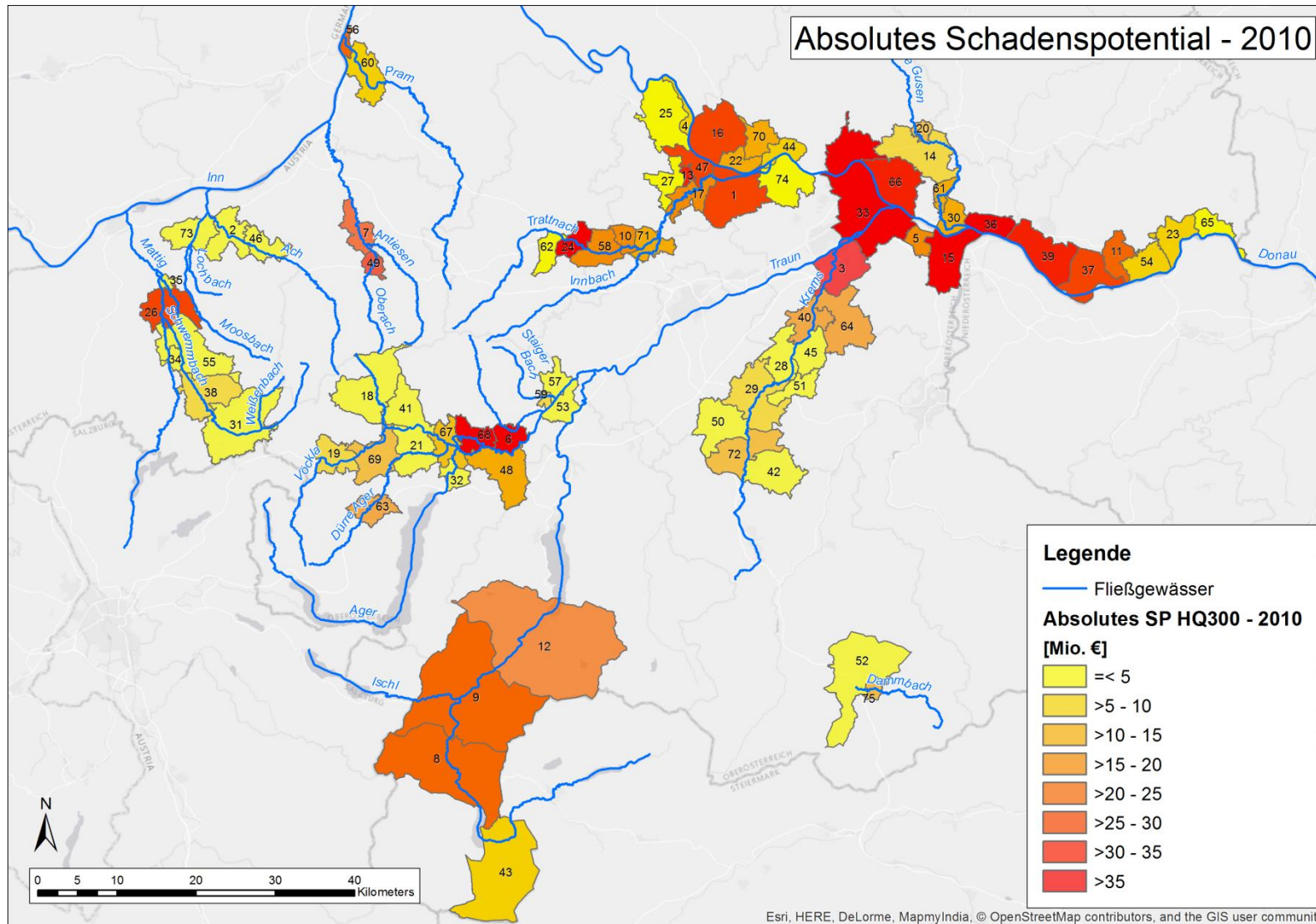


Abbildung 199 Absolutes Schadenspotenzial 2010 in den betrachteten Gemeinden – HQ300

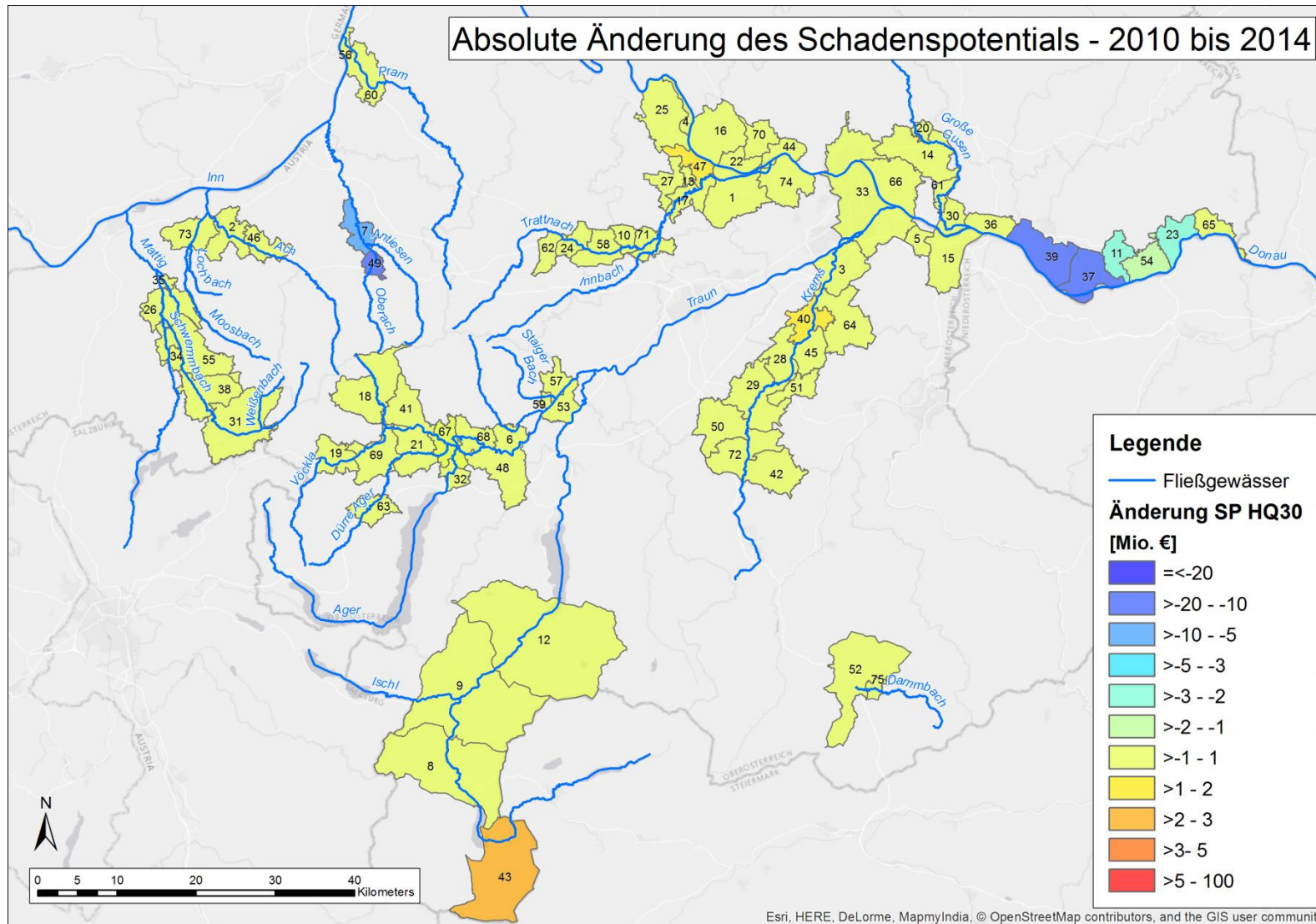


Abbildung 200 Absolute Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

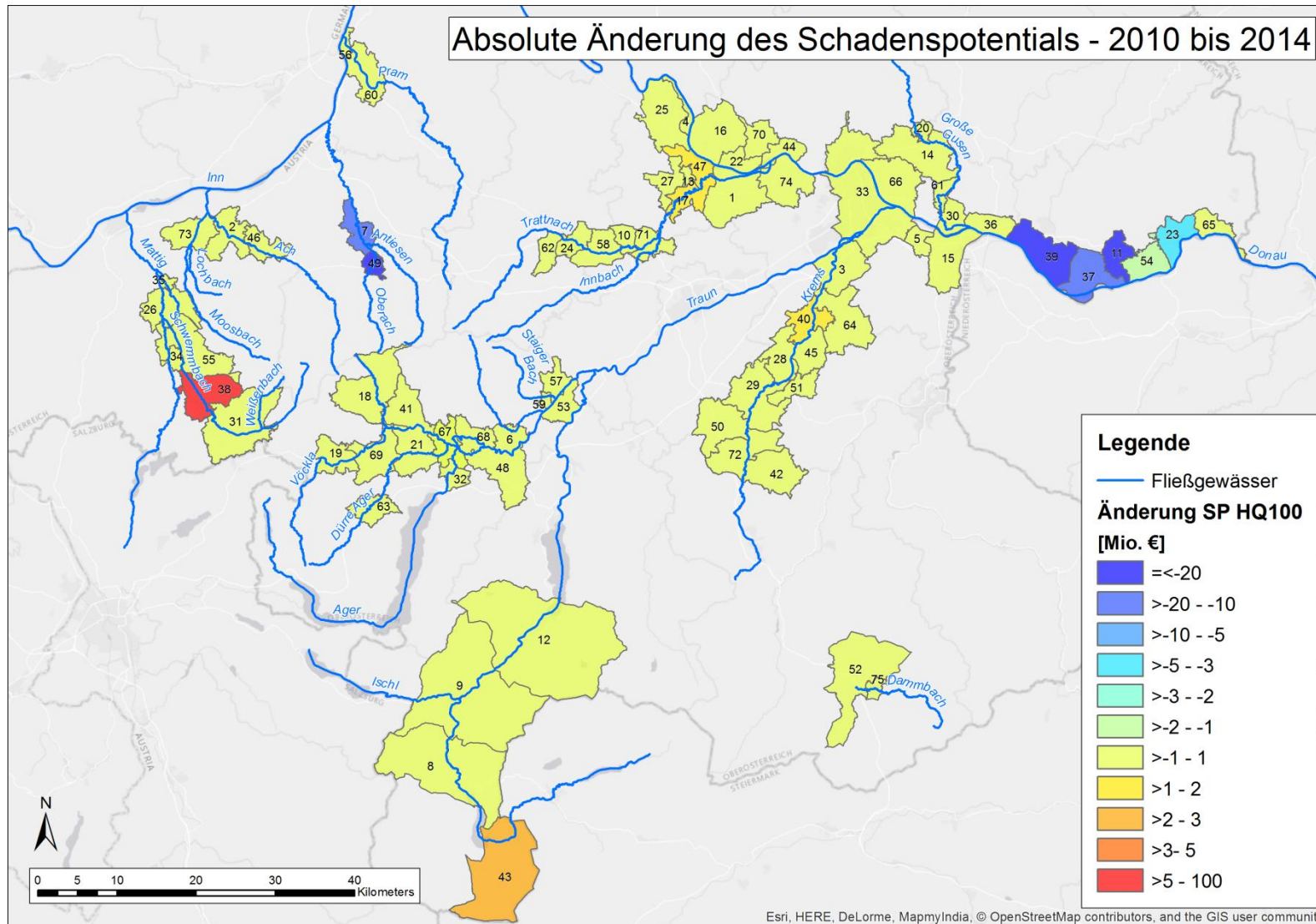


Abbildung 201 Absolute Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ30

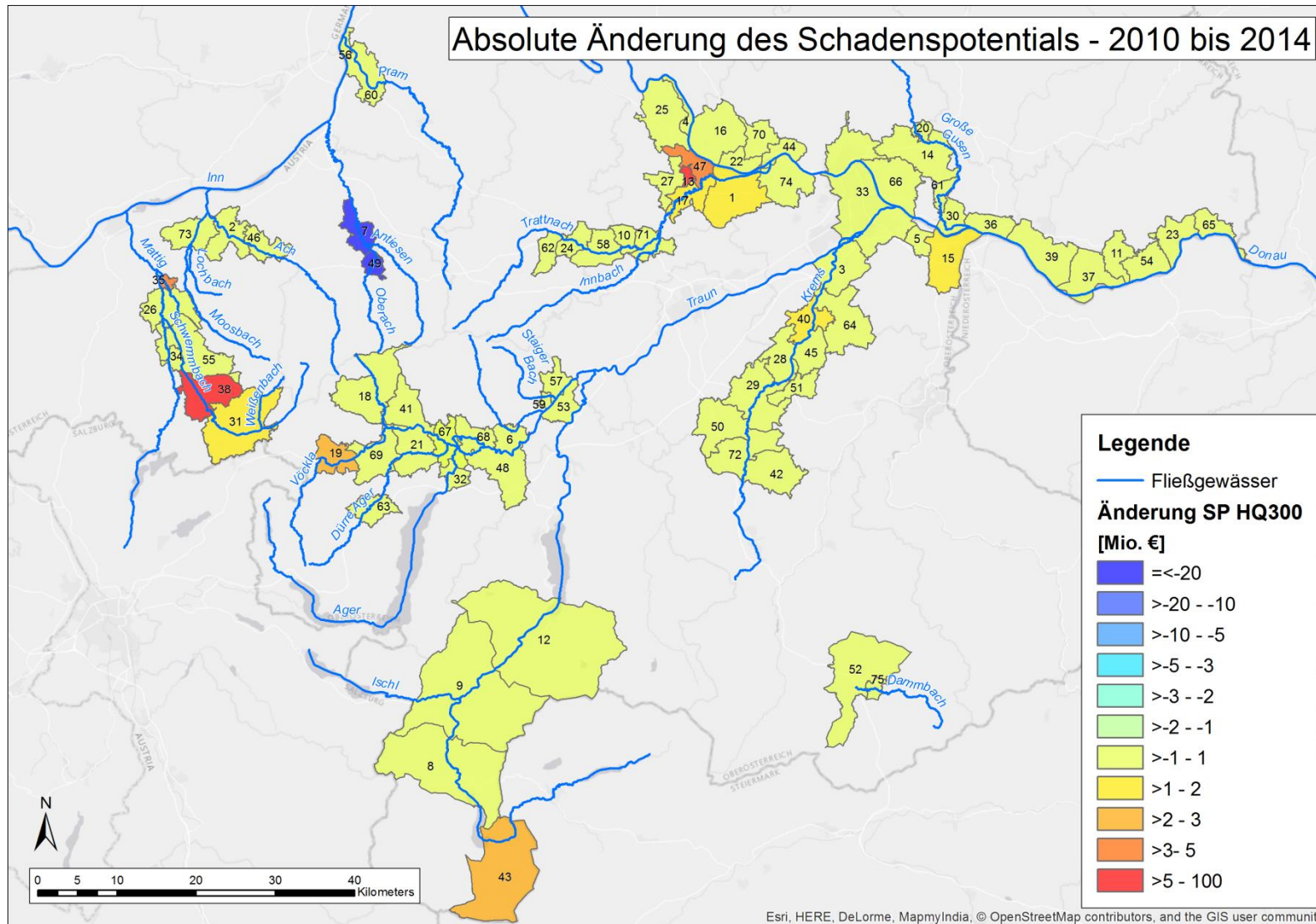


Abbildung 202 Absolute Änderung des Schadenspotenzials 2010 bis 2014 in den betrachteten Gemeinden – HQ300

