

**Zwischenbewertung des Hochwasserschutzes am Oberrhein
in Rheinland-Pfalz: Veränderung der Schadenserwartung
2014-2021**

im Rahmen der
Begleitung und laufenden Bewertung des „Entwicklungsprogramms
Umweltmaßnahmen, ländliche Entwicklung, Landwirtschaft, Ernährung
(EULLE) zur Entwicklung des ländlichen Raums in Rheinland-Pfalz im Zeitraum
2014-2022

Dr. Rolf Bergs

Frankfurt am Main, den 16. Februar 2023

Auftraggeber

Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (MWVLW)
Ansprechperson: Frau Birgitt Herz
Stiftsstraße 9
55116 Mainz

Hauptauftragnehmer:

IfLS Beratung und Projekt GmbH
Projektleiter: Jörg Schramek
Kurfürstenstraße 49, 60486 Frankfurt a.M.
Tel. 069-972 6683 0, Fax. 069-972 6683 22
Website: www.ifls.de; Email: schramek@ifls.de

Unterauftragnehmer :

Planung & Forschung– Bergs u. Issa Partnerschaftsgesellschaft Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler (PRAC),
Dr. Rolf Bergs, Partner der Bergs u. Issa Partnerschaftsgesellschaft
Im Hopfengarten 19 B
65812 Bad Soden a.Ts.
Tel.: 06196-654168
Website: www.prac.de, Email: RolfB@prac.de

Autor:

Dr. Rolf Bergs

Zwischenbewertung des Hochwasserschutzes am Oberrhein in Rheinland-Pfalz: Veränderung der Schadenserwartung 2014-2021¹

1. Einleitung

Die vorliegende Kurzstudie dient einer Überprüfung der Ergebnisse einer Untersuchung aus dem Jahr 2015, die im Rahmen der Ex-post-Evaluation des ELER-Programms PAUL durchgeführt wurde. Dort wurde u.a. das bestehende Schutzniveau mit dem eines angestrebten 200-jährlichen Niveaus verglichen. Die sich stellende Frage lautete: "Wie verringert sich empirisch die Überflutungswahrscheinlichkeit bei einem angestrebten 200-jährlichen Hochwasserschutz und wie wirtschaftlich sind die vorgenommenen Investitionen in Deichsicherung und Polder?" Hierzu wurden auf Basis der langfristigen Abflussverteilung an den Pegeln Maxau und Worms Extremhochwässer simuliert und eine ältere Kosten-Nutzen-Studie aktualisiert [1].

Verbesserungen im Hochwasserschutz sind eine langfristige Aufgabe. Sie sind mit großen Bauinvestitionen verbunden und nur im Verbund mit den Aufgaben der Gebietskörperschaften stromaufwärts erreichbar. M.a.W., selbst wenn alle geplanten Polder in Rheinland-Pfalz fertiggestellt wären, wäre der Erfolg immer noch abhängig vom jeweiligen Baufortschritt in Baden-Württemberg, Hessen und Frankreich. Verzögerungen entstehen vielfach durch Interessengruppen, juristische Auseinandersetzungen und Genehmigungsverfahren [2].

Insgesamt zeigt sich das Fortschrittmuster beim Hochwasserschutz nicht kontinuierlich, sondern nur in großen Stufen. Erst die Fertigstellung einer Kette von Poldern führt zu einem veränderten Schutzniveau und dies auch nur unter der Annahme einer bestehenden Deichsicherheit und eines sich nicht verändernden – stationären – Klimas. So ist zu erklären, dass das Schutzniveau am Oberrhein in Rheinland-Pfalz trotz erfolgter Investitionen seit Jahrzehnten noch immer nicht das angestrebte HQ₂₀₀-Niveau erreicht hat. Laut Landesamt für Umwelt (LfU) sind die Angaben aus dem Bericht der Bundesländer-Arbeitsgemeinschaft Wasser aus dem Jahr 2014 nach wie vor gültig [3, Seite 12]. Durchschnittlich besteht auch heute (2023) nicht mehr als ein 130-jährlicher Schutz.

Es machte von daher wenig Sinn, die Untersuchung von 2015 erneut zu aktualisieren. Stattdessen ist es aber interessant, einen Blick auf die Wertentwicklung in den durch Rheinhochwasser betroffenen Gebieten zu werfen. Auch wenn das Überflutungsrisiko in etwa gleichgeblieben ist, so hat sich dort die räumlich-bauliche Umwelt weiterentwickelt. Zudem haben sich die Preise von Grund und Boden verändert, so dass real und nominal von veränderten Schadenserwartungswerten auszugehen ist. Angenommen, es würde in 2023 ein 200-jährliches Hochwasser eintreten, so ist die Schadenserwartung nicht mehr gleich derer in 2014. Insofern erscheint die in der 1. Fortschreibung der Risikobewertung für Hochwasser in Rheinland-Pfalz [4] getroffene Feststellung einer unveränderten Flächennutzung in den Überschwemmungsgebieten unter Berücksichtigung der in dieser Untersuchung verwendeten IÖR-Daten zumindest diskutabel.²

Mit kleinräumigen Daten des Leibniz-Instituts für ökologische Raumentwicklung zur Siedlungslast³ [5] (IÖR-Monitor) sowie Bodenpreisindizes für Wohnbauland haben wir für die unmittelbaren Anliegerkommunen am Oberrhein zwischen Maxau und Worms die Veränderung der

¹ Kurzstudie im Rahmen der begleitenden Evaluation des ELER-Programms „EULLE“ Rheinland-Pfalz

² „Dies [nachteilige Auswirkungen] ist denkbar, wenn sich Flächennutzungen in Überschwemmungsgebieten ändern, so dass zukünftig mit Schäden oder nachteiligen Folgen zu rechnen ist. Für das Land Rheinland-Pfalz sind keine Fälle oder entsprechende Planungen bekannt.“ (Seite 9)

³ Flächenanteil des amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebietes, der von baulich geprägter Siedlungs- und Verkehrsfläche eingenommen wird.

Schadenserwartung als Fallstudie nachgezeichnet. Die betroffenen Kommunen sind gegenüber dem nördlichen Abschnitt des Oberrheins durch ein geringeres Schutzniveau charakterisiert⁴. Die Verwendung von Bodenpreisindizes für Wohnbauland dient dabei lediglich als Orientierungsgrundlage zur Betrachtung der allgemeinen Bodenwertveränderungsrate.⁵ Eine aufgrund der Förderung durch den ELER gesonderte Berücksichtigung des Landwirtschaftssektors ist zudem entbehrlich, da Hochwasserschutz keiner isolierten Sektorpolitik folgt. Die folgende Analyse ist ausschließlich datenbasiert und in der Auswertung rein deskriptiv.

2. Die Schutzniveaus im südlichen und nördlichen Bereich des Oberrheins in Rheinland-Pfalz

Das Schutzniveau für die Rheinabschnitte Maxau-Mannheim und Mannheim-Mainz stellt sich seit 2013 wie folgt dar:

Tabelle 1: Schutzniveau seit 2013 (Stand 2021)

Rheinabschnitt	HQ
Maxau-Mannheim	100-120
Mannheim-Mainz	130-150

Quelle: Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser: Beitrag zum nationalen Hochwasserschutzprogramm – Eine flussgebietsbezogene Überprüfung und eventuelle Weiterentwicklung der Bemessungsgrundlagen, p. 12

Nach Aussage des Landesamts für Umwelt (Dr. Bettmann) hat sich das Schutzniveau seit Publikation dieser Daten nicht verändert. Es gilt weiterhin der Ausbauzustand 2010. Diese Feststellung ist insofern von Bedeutung, als dass die Verteilung des Abflusses zum einen nicht stationär ist (z.B. aufgrund des sich verändernden Klimas) und zum anderen auch der mögliche Schaden nicht nur durch die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines Extremhochwassers, sondern auch durch Veränderung der Landnutzung und der Bodenwerte beeinflusst wird. Die Verteilung des Abflusses hat sich an den zwei Pegeln seit 2013 nicht wesentlich verändert [6]. Dies wird im Folgenden dargestellt.

Tabelle 2: Abflussparameter seit 2014 (Mittelwert und Standardabweichung der Grundgesamtheit):

Maxau:⁶

	μ	β
2014-2021	1,170.47	447.32
2010-2013	1,262.50	476.63

⁴ Der nördliche Abschnitt zwischen Worms und Mainz unterscheidet sich nicht nur in einem höheren Schutzniveau, sondern demographisch auch durch eine deutlich niedrigere Bevölkerungsdichte (ca. 644Ew/km² vs. 336Ew/km²; siehe Anlage), so dass die erwartbaren Schäden in dem stärker urbanisierten südlichen Abschnitt deutlich höher zu bewerten sind.

⁵ Wohnbauland ist nur eine Kategorie der Siedlungs- und Verkehrsfläche. Es macht in Deutschland aber knapp die Hälfte der reinen Siedlungsfläche aus. Etwas mehr als 50% besteht aus Gewerbe-, Bergbau- und Industriefläche sowie Parks, Sportanlagen und sonstige Mischnutzung (cf.: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/bodenflaeche-insgesamt.html>). Die absoluten Bodenwerte sind entsprechend unterschiedlich. Veränderungsraten korrespondieren jedoch, was für den Zusammenhang dieser Studie entscheidend ist.

⁶ Für Maxau ergeben sich fehlende Werte für das erste Halbjahr 2016 (01.01. bis 04.06.2016)

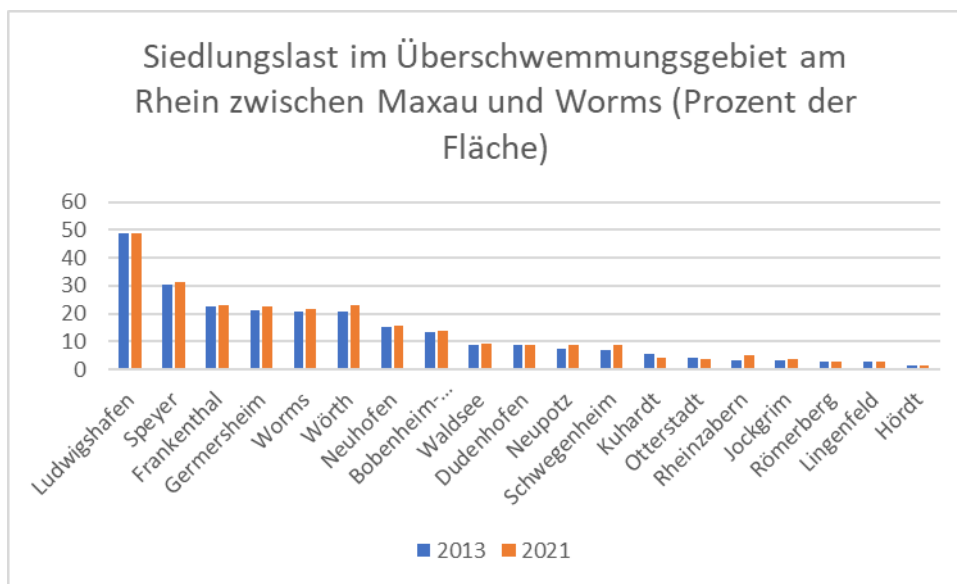
Worms:

	μ	β
2014-2021	1,303.37	276.89
2010-2013	1,432.40	531.31

Quelle: LfU; eigene Berechnung

3. Veränderung der Siedlungslast

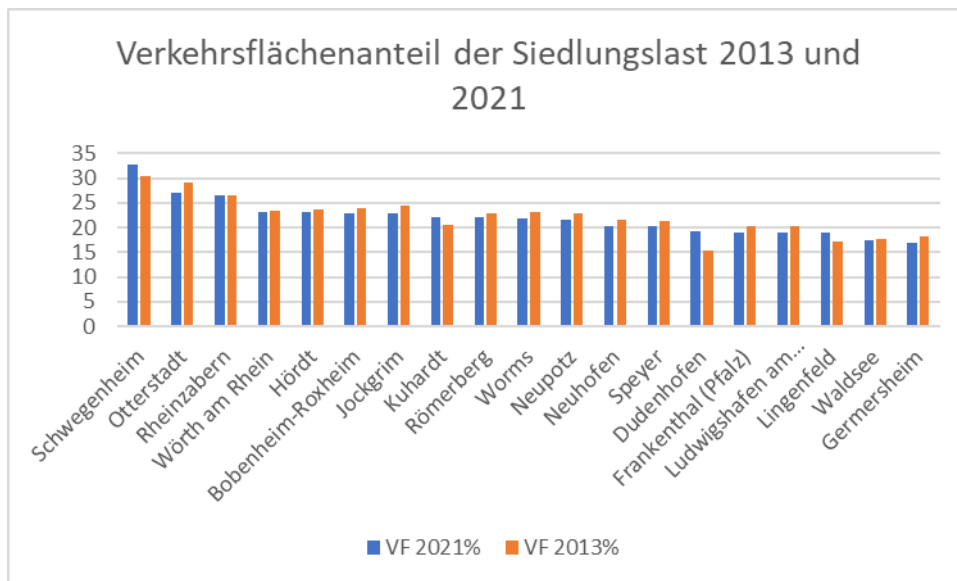
Mit Daten des IÖR kann die sich verändernde Siedlungslast in den Überschwemmungsgebieten entlang des Oberrheins dargestellt werden. Auch kann der Anteil der Verkehrsfläche an der Siedlungslast mit den IÖR-Daten herausgerechnet werden. Die betroffenen Kommunen sind in der folgenden Graphik für die Jahre 2013 und 2021 vergleichend zunächst für die gesamte Siedlungslast in den Überschwemmungsgebieten dargestellt. Auch wenn die Veränderungen gering erscheinen, hat sich der Prozentsatz der Siedlungslast in einigen Kommunen innerhalb von 8 Jahren erkennbar erhöht. Dies betrifft vor allem die Gemeinden Wörth und größere Städte, wie Worms oder Speyer. Zudem fällt auf, dass aufgrund der Bodenknappheit in den größeren Städten die Siedlungslast in den Überschwemmungsgebieten ohnehin deutlich höher ist. Auf Grund der Knappheiten liegen aber auch hier die Bodenwerte für alle Nutzungsarten deutlich höher.



Quelle: Leibniz-Institut für Ökologische Raumentwicklung: IÖR Monitor

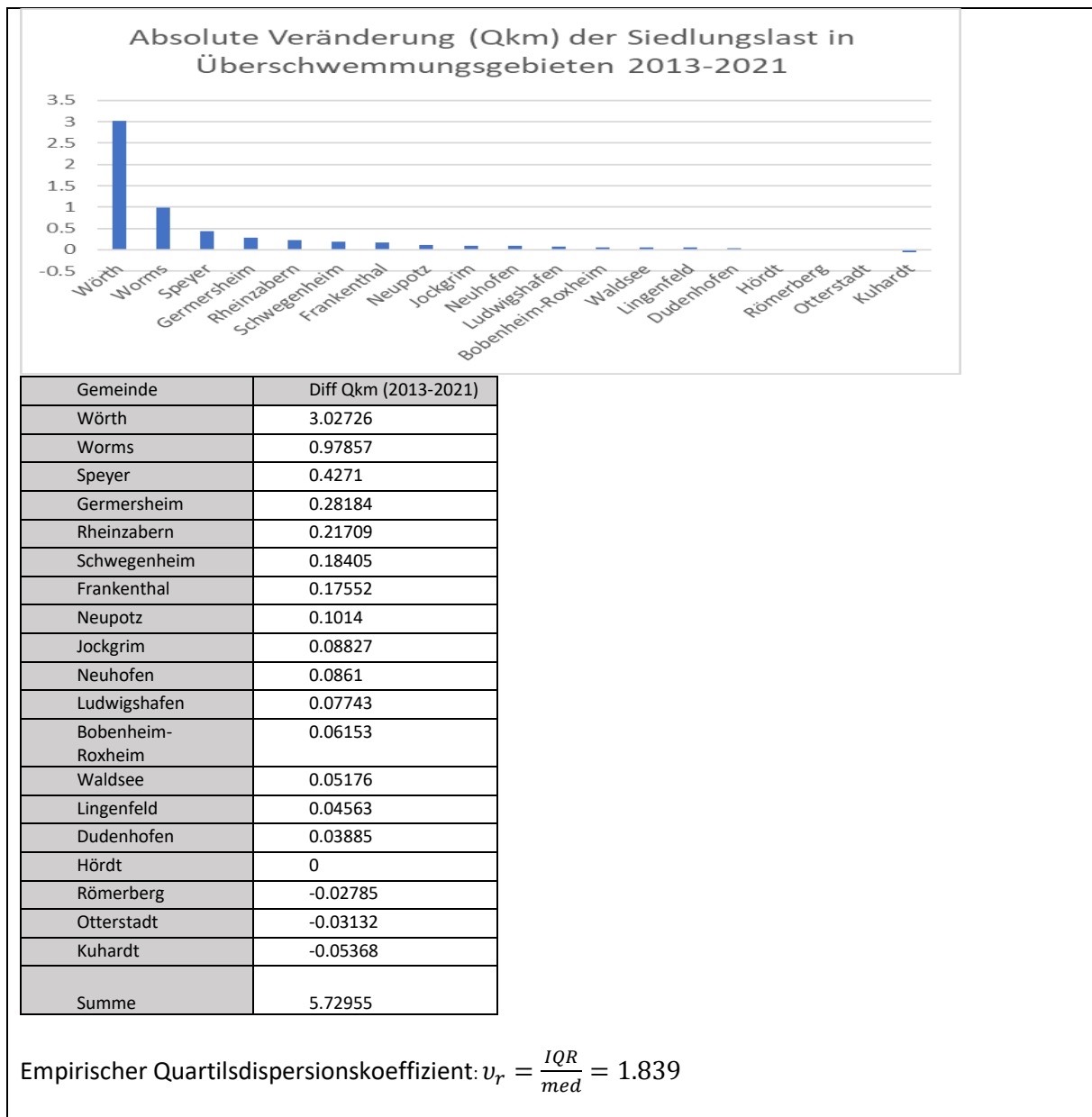
Nachrichtlich sei in der folgenden Graphik der geschätzte Verkehrsflächenanteil der Siedlungslast im Überschwemmungsgebiet der Kommunen ausgewiesen [7]⁷. Der Anteil liegt im Mittel bei knapp 22%; die Variation ist hier jedoch geringer. Deutlich erkennbar ist beim Vergleich der obigen mit der folgenden Graphik, dass bei Zunahme der Siedlungslast gleichzeitig der Verkehrsflächenanteil in den meisten Fällen sinkt.

⁷ Hierbei wird angenommen, dass der in der Datenbank ausgewiesene Verkehrsflächenanteil der gesamten kommunalen Fläche und der Anteil von Wohnbauland auch in etwa für das jeweilige Überschwemmungsgebiet gilt. Die Annahme ist allerdings stark (d.h. kritisch).



Quelle: Leibniz-Institut für Ökologische Raumentwicklung: IÖR Monitor

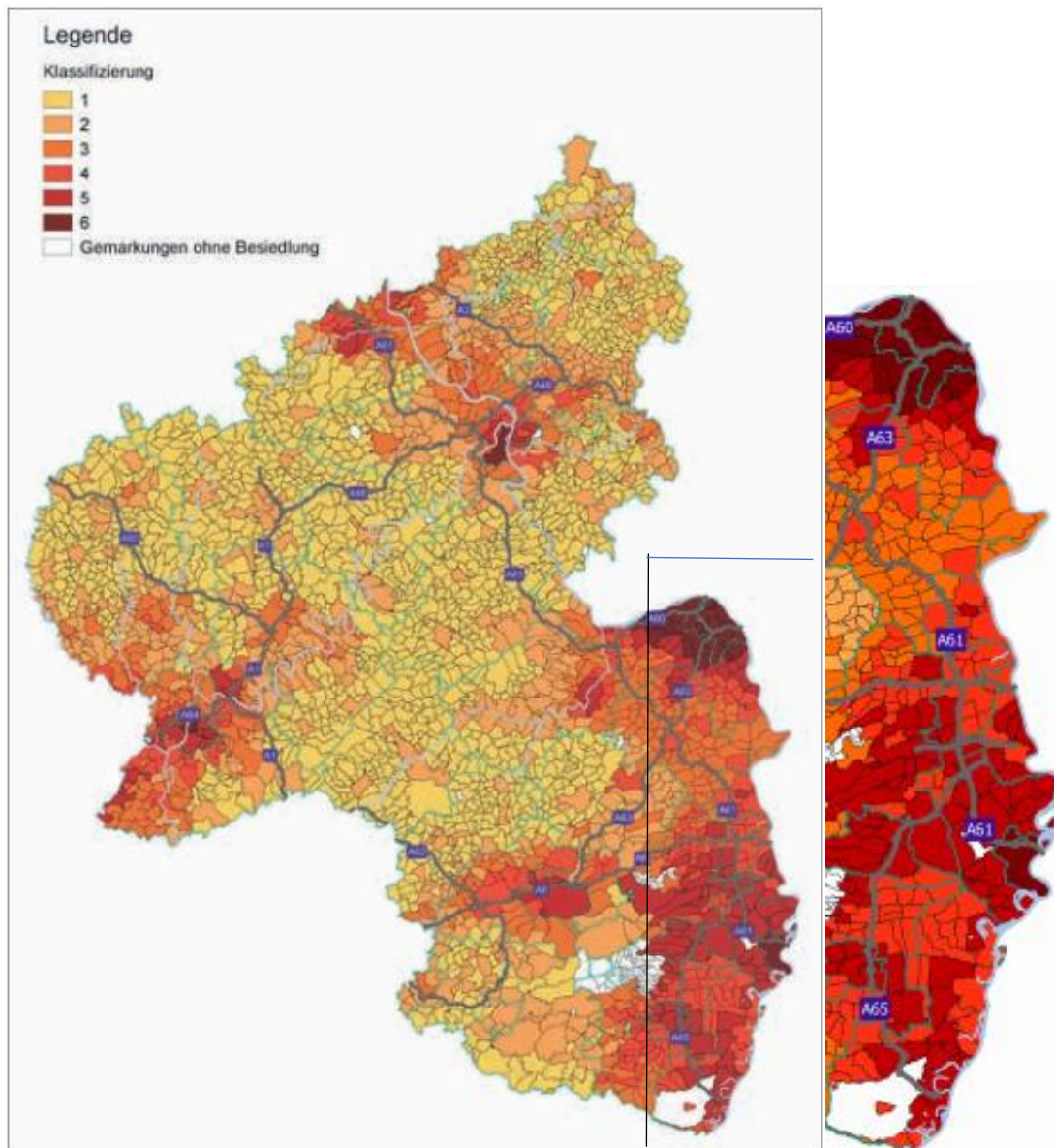
Umgerechnet auf die absolute Veränderung der Fläche ergibt sich folgendes Bild: Insgesamt hat sich die Siedlungslast in 15 Gemeinden erhöht. In einer Kommune (Hördt) blieb sie unverändert, in drei Kommunen gab es einen minimalen Rückgang der Siedlungslast. Netto hat sich die Siedlungsfläche in den Überschwemmungsgebieten jedoch im Betrachtungszeitraum um 5,73 Km² erhöht. Davon entfallen mehr als 3 Km² auf die Gemeinde Wörth. Knapp einen Quadratkilometer mehr Siedlungslast weist die Stadt Worms aus. Bei den anderen Kommunen sind die Veränderungen deutlich geringer, so dass die Variation v_r trotz Abfederung der Ausreißer und negativer Werte (Robuster Variationskoeffizient) erheblich ist. Von daher besteht eine deutliche Gewichtung auf den Gemeinden Wörth und Worms, was bei der Interpretation der folgenden Ergebnisse zu berücksichtigen ist. Ebenfalls zu berücksichtigen ist der Anteil der Verkehrsfläche, der in der überwiegenden Zahl der Fälle – zumindest bezogen auf die jeweilige Gesamtkommune - relativ gesunken ist.



Quelle: Leibniz-Institut für Ökologische Raumentwicklung: IÖR Monitor; Destatis: Kommunalstatistik

4. Veränderung der Bodenwerte in den Siedlungsgebieten

Die Zunahme der Siedlungslast bewirkt eine Veränderung der Landnutzung von reiner Überschwemmungsfläche hin zu Siedlungsfläche. Folglich verändern sich auch die Marktpreise von Wohnbauland, die wiederum einen direkten Einfluss auf das Schadenspotenzial haben. Eine kleinräumige Differenzierung der Bodenwerte konnten wir mangels Zugangs zu den Daten nicht vornehmen. Jedoch werden die Siedlungsgebiete vom Oberen Gutachterausschuss des Landes Rheinland-Pfalz klassifiziert, was für den vorliegenden Zweck eine aussagefähige Datenbasis darstellt [8]. Es werden 6 Klassen gebildet, in denen ein Intervall der jeweils aktuellen Bodenwerte ablesbar ist. Die folgende Karte zeigt die Verteilung für gesamt Rheinland-Pfalz. Hier fällt auf, dass die gesamte südliche Region der Rheinanliegergemeinden (erkennbar im Ausschnitt der Karte) neben sonstigen Agglomerationen, wie Kaiserslautern, Trier und Koblenz zum Cluster der höheren Klassen zählt.



Quelle: Oberer Gutachterausschuss für Grundstückswerte: Landesgrundstücksmarktbericht Rheinland-Pfalz 2021, p. 48

Die folgende Tabelle zeigt die Klassifizierung der betroffenen Gemeinden und das jeweilige Preisniveau-Intervall [9].

Tabelle 3: Bodenpreisklassen und Kaufpreisintervalle

Gemeinde	Klasse	Intervall (€)
Bobenheim-Roxheim	4	150-300
Dudenhofen	5	260-380
Frankenthal	4	150-300
Germersheim	4	150-300
Hördt	4	150-300
Jockgrim	5	260-380
Kuhardt	4	150-300
Lingenfeld	5	260-380
Ludwigshafen	5	260-380
Neuhofen	5	260-380
Neupotz	4	150-300
Otterstadt	5	260-380
Rheinzabern	5	260-380
Römerberg	5	260-380
Schwegenheim	4	150-300
Speyer	6	370-700
Waldsee	5	260-380
Worms	4	150-300
Wörth	5	260-380

Quelle: Oberer Gutachterausschuss für Grundstückswerte: Landesgrundstücksmarktbericht Rheinland-Pfalz 2021

Damit liegen die Bodenwerte der betrachteten Rheinanliegergemeinden durchgehend in der oberen Hälfte der Klassifizierung.

Nun haben sich laut Oberem Gutachterausschuss bis 2021 die Grundpreise in den einzelnen Klassen unterschiedlich entwickelt. Auf Basis der verfügbaren Indexzeitreihen 2010-2021 [10], lässt sich auch die Entwicklung 2013-2021 als Index übertragen.

Tabelle 4: Veränderung der Bodenpreise 2013-2021 (Index)

Marktsegment	Index 2021 (2013=100)
1	113.59
2	122.64
3	132.69
4	160.58
5	153.77
6	159.81

Quelle: Oberer Gutachterausschuss: Preisentwicklung von Wohnbauland nach Marktsegmenten p. 3; eigene Berechnung

Vor allem in den höherpreisigen Segmenten 4-6, zu denen die Rheinanliegerkommunen ausschließlich gehören, wurden auch die größten Preissteigerungen seit 2013 erzielt.

5. Das zusätzliche Schadenspotenzial

Eine präzise Berechnung des zusätzlichen Schadenspotenzials für alle Landnutzungskategorien lässt sich mit den verfügbaren Daten nicht erstellen. Dazu müsste für jeden Quadratmeter Fläche individuell ein mikroskaliger Schadenserwartungswert errechnet werden [1]. Würde jeder Quadratmeter Boden in den Kommunen mit in die Berechnung einfließen und ein flächendeckender Hochwasser-Totalschaden angenommen werden – also eine dauerhafte Vernichtung der gesamten Fläche - würden sich die Werte im höheren Milliarden-Bereich bewegen. Eine solche Berechnung wäre freilich unsinnig. Allerdings kann für die Veränderungen der Siedlungsfläche im Überschwemmungsgebiet und die Steigerung der Bodenpreise ein kombinierter Index gebildet werden, an dem erkennbar ist, mit welchem Faktor die Schadenserwartung 2013 zu multiplizieren wäre, um in etwa die durchschnittlichen Schadenserwartungswerte 2021 zu erhalten. Diese Berechnung haben wir differenziert nach Siedlungs- und Verkehrsfläche in den Überschwemmungsgebieten durchgeführt, wobei sich die Indexberechnung ausschließlich von der Wertveränderung des Wohnbaulands ableitet.

Auch wenn die Streuung um die Mittelwerte der einzelnen Intervalle der Klassifizierung nicht beobachtbar ist und es regional und landnutzungsbezogen unterschiedliche Verteilungen geben mag, zeigt die folgende Berechnung doch in etwa das erhöhte Schadenspotenzial für die von Hochwasser bedrohten Siedlungen, wobei der Schwerpunkt der absoluten Zunahme in den Gebieten der Klasse 5 liegt. Die relative Zunahme des Schadenspotenzials ist etwas stärker in den Klassen 4 und 6, da in diesen Klassen die Bodenpreise zwischen 2013 und 2021 stärker gestiegen sind.

Tabelle 5: Veränderung der Bodenpreise und Siedlungslast (ohne Verkehrsflächen)

Klasse	Mittelwert Intervall 2021 (€/m ²)	Mittelwert Index 2013 (€/m ²)	Differenz (€/m ²)	Flächenzunahme seit 2013 (Km ²)
4	225	140.12	84.88	1.35
5	320	208.10	111.90	2.87
6	535	334.70	200.30	0.34

Eigene Berechnung auf Basis der o.g. Datenquellen. Nachrichtlich: Die kalkulierten Bodenpreise für die Verkehrsfläche liegen entsprechend VV RP FinMin 1968-09-27 S 3194 A-IV/2 v. 27.09.1968 bei 10% des Verkehrswertes für Bauland. Eine präzise Berechnung ist hier nicht möglich.

Tabelle 6: Index Schadenspotenzialzunahme (Siedlungslast ohne Verkehrsfläche)

Klasse	% Zunahme Fläche	Index Fläche 2013=100	Index Wert 2013=100	Comp. Index 2013=100
4	4.14	103.29	160.58	165.86
5	5.03	105.02	153.77	161.49
6	3.29	104.14	159.81	166.43

Eigene Berechnung auf Basis der o.g. Datenquellen.

Tabelle 7: Index Schadenspotenzialzunahme des Verkehrsflächenanteils

Klasse	% Zunahme Fläche	Index Fläche 2013=100	Index Wert 2013=100	Comp. Index 2013=100
4	4.06	104.06	160.58	171.78
5	4.67	104.67	153.77	160.95
6	3.29	103.29	159.84	165.10

Eigene Berechnung auf Basis der o.g. Datenquellen und der Verwaltungsvorschrift VV RP FinMin 1968-09-27 S 3194 A-IV/2 v. 27.09.1968.

Durch Flächenzunahme in Überschwemmungsgebieten und deutliche Bodenpreisteigerungen können wir für die von Hochwasser betroffenen Siedlungsgebiete demnach seit 2013 einen im Durchschnitt nominal mehr als 60% erhöhten Schadenserwartungswert ermitteln. Diesem Ergebnis liegt – wie oben ausgeführt - einschränkend die Annahme zu Grunde, dass die Verteilung der unterschiedlichen Landnutzung auf den Siedlungsflächen in etwa stabil bleibt. Trotz dieser Einschränkung illustriert das Ergebnis, dass längerfristig stabile Hochwasserschutzniveaus im Sinne von Eintrittswahrscheinlichkeiten den Blick auf die kontinuierliche Veränderung von Bodenwerten und damit des Schadensrisikos nicht verstellen dürfen.

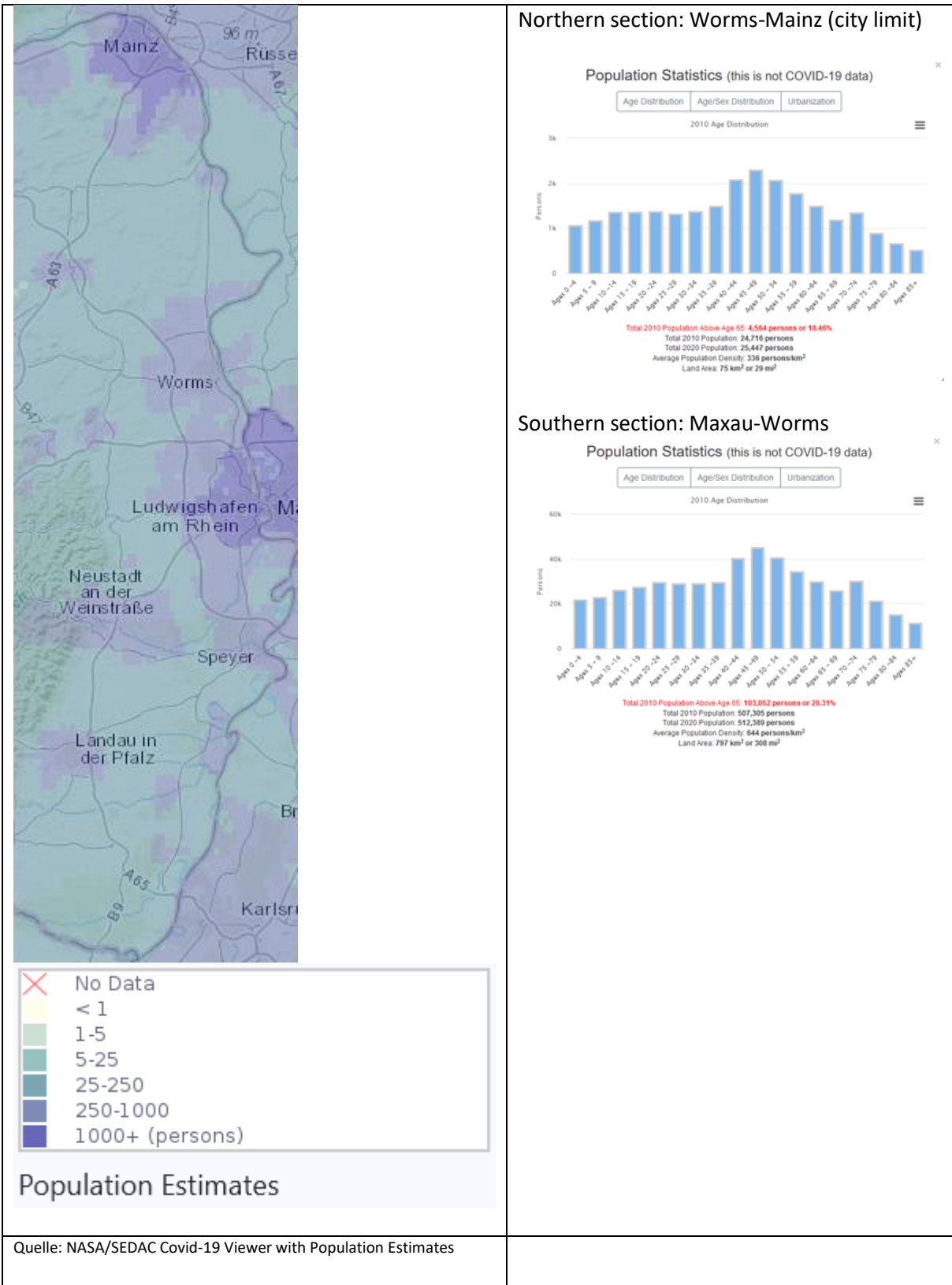
Quellen:

- [1] PRAC (2015) Ökonomische Untersuchung der Hochwasserschutzinvestitionen am Oberrhein in Rheinland-Pfalz. Bad Soden a.Ts.
- [2] Koberger K (2018) Hochwasserschutzkonflikte am Oberrhein – Retentionspolder im Diskurs. Diss.: Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Freiburg/Brsg.
- [3] Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (2014) Beitrag zum nationalen Hochwasserschutzprogramm – Eine flussgebietsbezogene Überprüfung und eventuelle Weiterentwicklung der Bemessungsgrundlagen. Kiel
- [4] Landesamt für Umwelt (2018) Hochwasserrisikomanagementplanung in Rheinland-Pfalz: Vorläufige Risikobewertung – 1. Fortschreibungszyklus. Mainz
- [5] IÖR-Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung / IÖR-Monitor: https://monitor.ioer.de/?ind=R04RT&time=2020&raeumliche_gliederung=gebiete&opacity=0.8&zoom=8&lat=50.92900693240737&lng=9.755859375000002&baselayer=topplus&glaettung=0& (aufgerufen am 07.11.2022)
- [6] Landesamt für Umwelt: Langfristreihen der Pegelstände Maxau und Worms (1921-2021)
- [7] IÖR-Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung / IÖR-Monitor: https://monitor.ioer.de/?ind=S11RG&time=2020&raeumliche_gliederung=gebiete&opacity=0.8&zoom=8&lat=50.92900693240737&lng=9.755859375000002&baselayer=topplus&glaettung=0&raumgl=bld&klassenanzahl=7&klassifizierung=haeufigkeit&darstellung=auto&ags_array=& (aufgerufen am 17.01.2023)
- [8] Oberer Gutachterausschuss für Grundstückswerte (2021a) Landesgrundstücksmarktbericht Rheinland-Pfalz 2021. Koblenz
- [9] Oberer Gutachterausschuss für Grundstückswerte (2021b) Preisentwicklung von Wohnbauland nach Marktsegmenten. Koblenz
- [10] NASA/SEDAC Global Covid-19 Viewer: <https://sedac.ciesin.columbia.edu/mapping/popest/covid-19/> (aufgerufen am 07.11.2022)

Rolf Bergs, 16.02.2023

Bearbeitung: November 2022 - Februar 2023

Anlage: Demographischer Vergleich: Abschnitte Maxau-Worms und Worms-Mainz



Planung & Forschung (PRAC)
Im Hopfengarten 19b
65812 Bad Soden
Telefon: (06196) 654168
Internet: www.prac.de

Januar 2023