



Georg Berthold, HLUG
Hubertus Kolster, ahu AG

19. Juni 2007

Fortbildung im Umweltsektor

**Grundwasser und die Umsetzung
der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen**

**Maßnahmenggebiete
im Sinne der WRRL**

Simon & '25

HLUG



Vorgehensschema zur Auswahl potentiell gefährdeter Flächen

hinsichtlich diffuser Einträge aus der Landwirtschaft





**Abschätzung von potentiellen
Stickstoff- Einträgen aus landwirtschaftlich
genutzten Flächen in das Grundwasser**
Bezugsebene: Gemarkung

Bewertungsgrößen:

•Nitratauswaschungsgefährdung

Bodeneigenschaften,
Grundwasserneubildung,
Berechnung

•Landnutzungsindex

Ackerflächenanteil pro Gemarkung
Sommerungsanteil an der Ackerfläche
Sonderkulturanteil an der Ackerfläche

- Stickstoffbilanz
 - + Leguminosen
 - + Mineralische Düngung
 - + Organische Düngung
 - + N-Eintrag aus der Luft
 - + N_{\min}
 - Stickstoffentzug der Kultur

•Vorhandene Nitratbelastung der Grundwässer
Immissionsbetrachtung

Bewertungsschema:

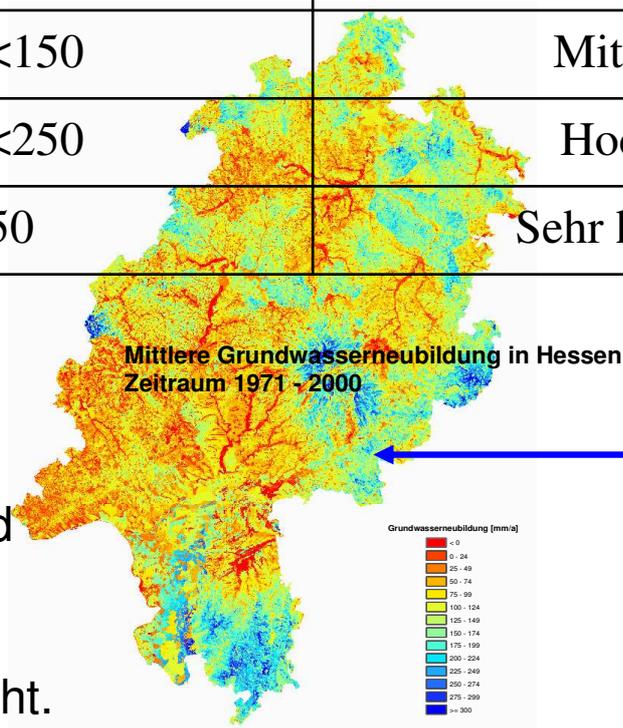
**Nitratauswaschungsgefährdung
(Austauschhäufigkeit des Bodenwassers)**

Austauschhäufigkeit

$$\frac{\text{Grundwasserneubildung (mm/m}^2 \text{ und Jahr)} \times 100}{\text{Nutzbare Feldkapazität}}$$

Bewertung: Standörtliches Verlagerungsrisiko

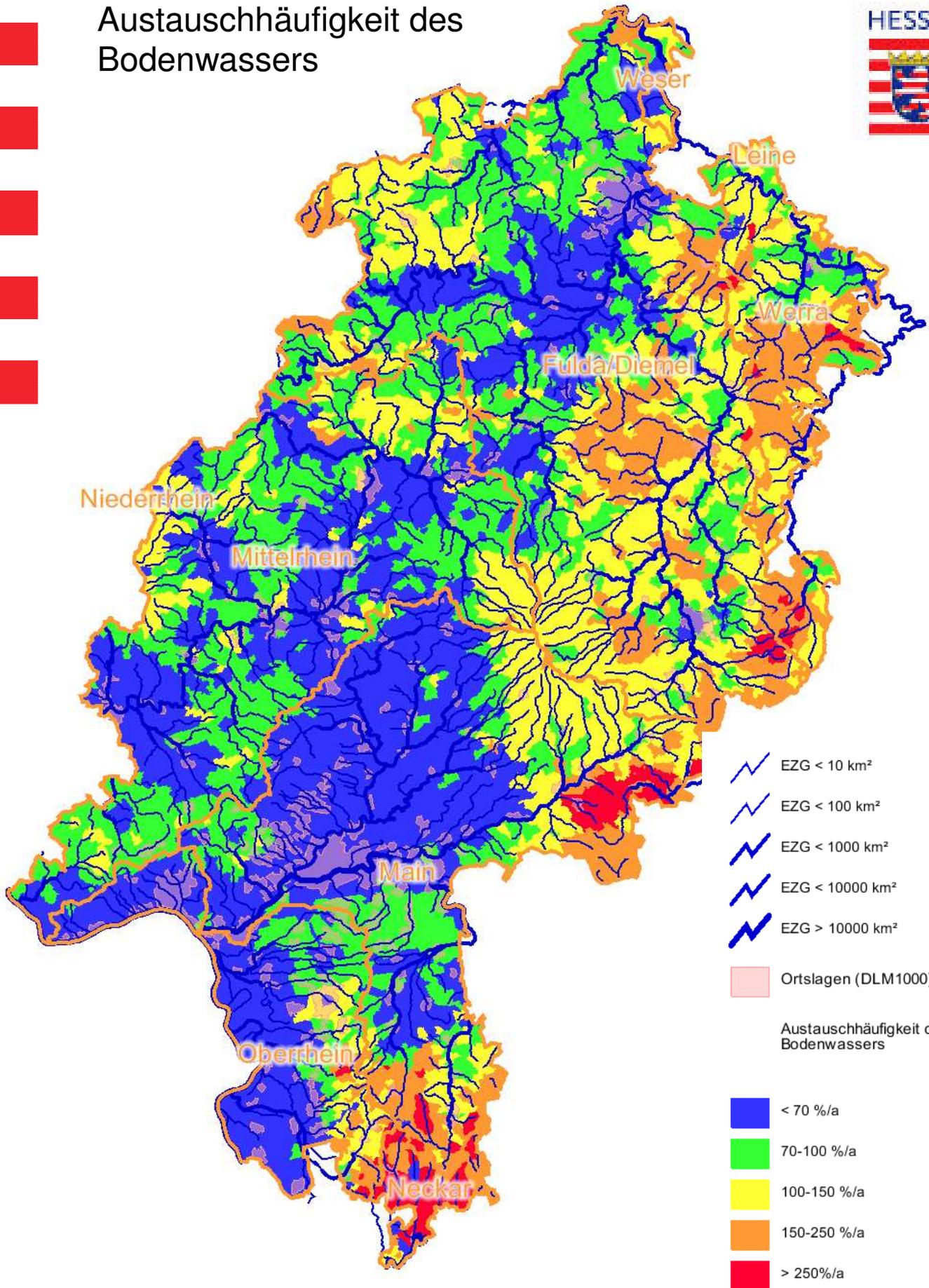
Austauschhäufigkeit in %	Standörtliches Verlagerungsrisiko
< 70	Sehr gering (1)
70 - <100	Gering (2)
100 - <150	Mittel (3)
150 - <250	Hoch (4)
> 250	Sehr hoch (5)



Anmerkung:
Bei Berechnung wird das standörtliche Verlagerungsrisiko um eine Stufe erhöht.



Austauschhäufigkeit des Bodenwassers



- EZG < 10 km²
- EZG < 100 km²
- EZG < 1000 km²
- EZG < 10000 km²
- EZG > 10000 km²

Ortslagen (DLM1000)

Austauschhäufigkeit des Bodenwassers

- < 70 %/a
- 70-100 %/a
- 100-150 %/a
- 150-250 %/a
- > 250%/a



Bewertungsschema:

Ableitung "Landnutzungsindex"

Bewertung: Intensität der Landnutzung

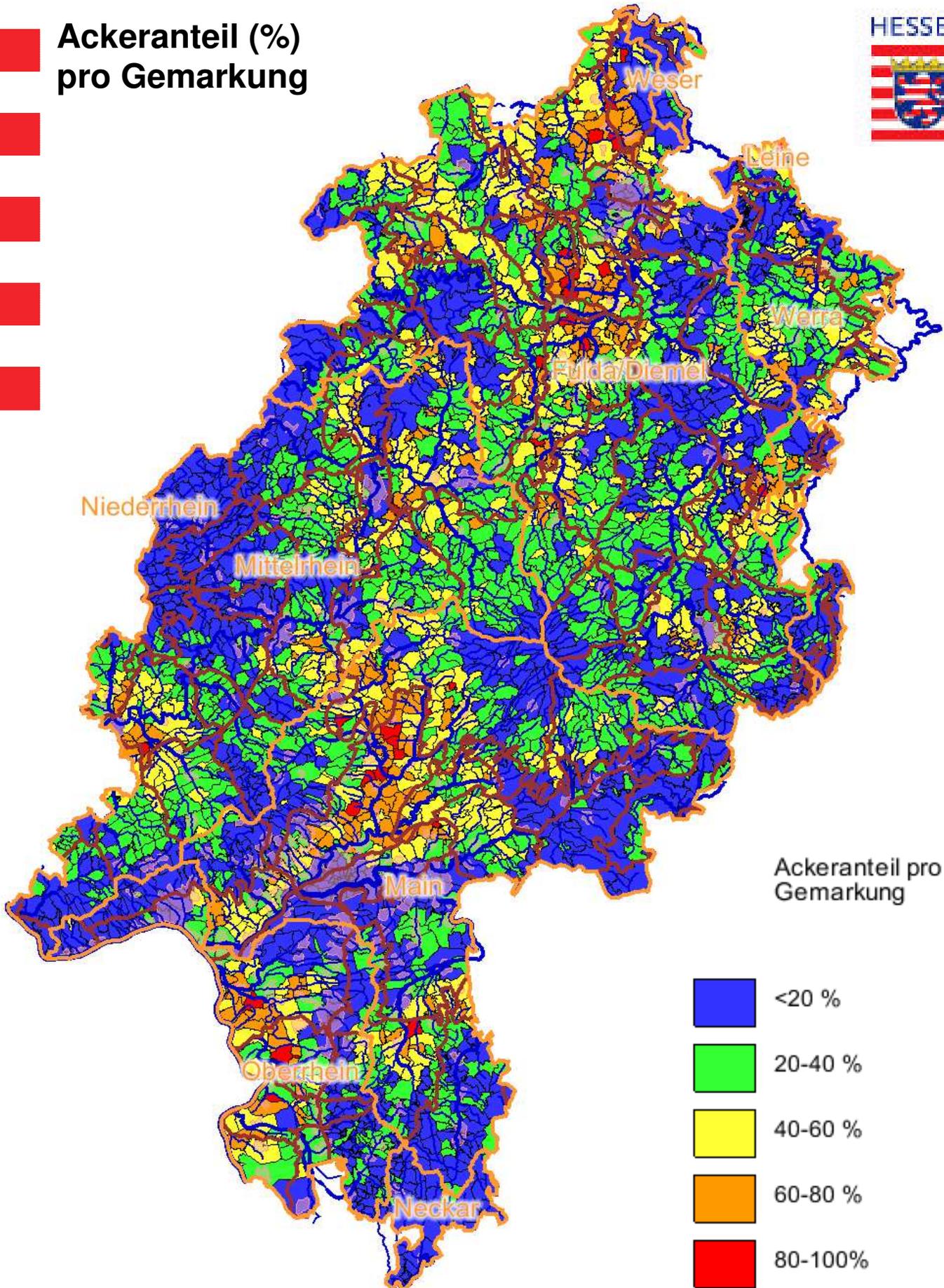
Index	1 sehr gering	2 gering	3 mittel	4 hoch	5 sehr hoch
Ackeranteil pro Gemarkung (%)	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100
Verhältnis Sommerfrucht zu Winterfrucht in % bezogen auf die Ackerfläche pro Gemarkung	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100
Sonderkulturanteil pro Gemarkung (%)	< 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	>= 5
N-Bilanzüberschuss in kg N/ha pro Gemarkung	0 - 30	30 - 60	60 - 90	90 - 120	> 120



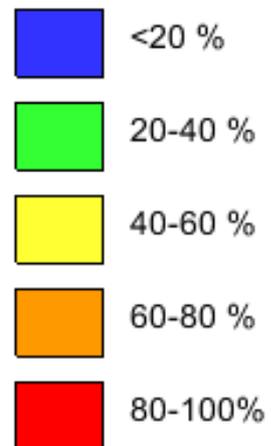
**Ackeranteil (%)
pro Gemarkung**



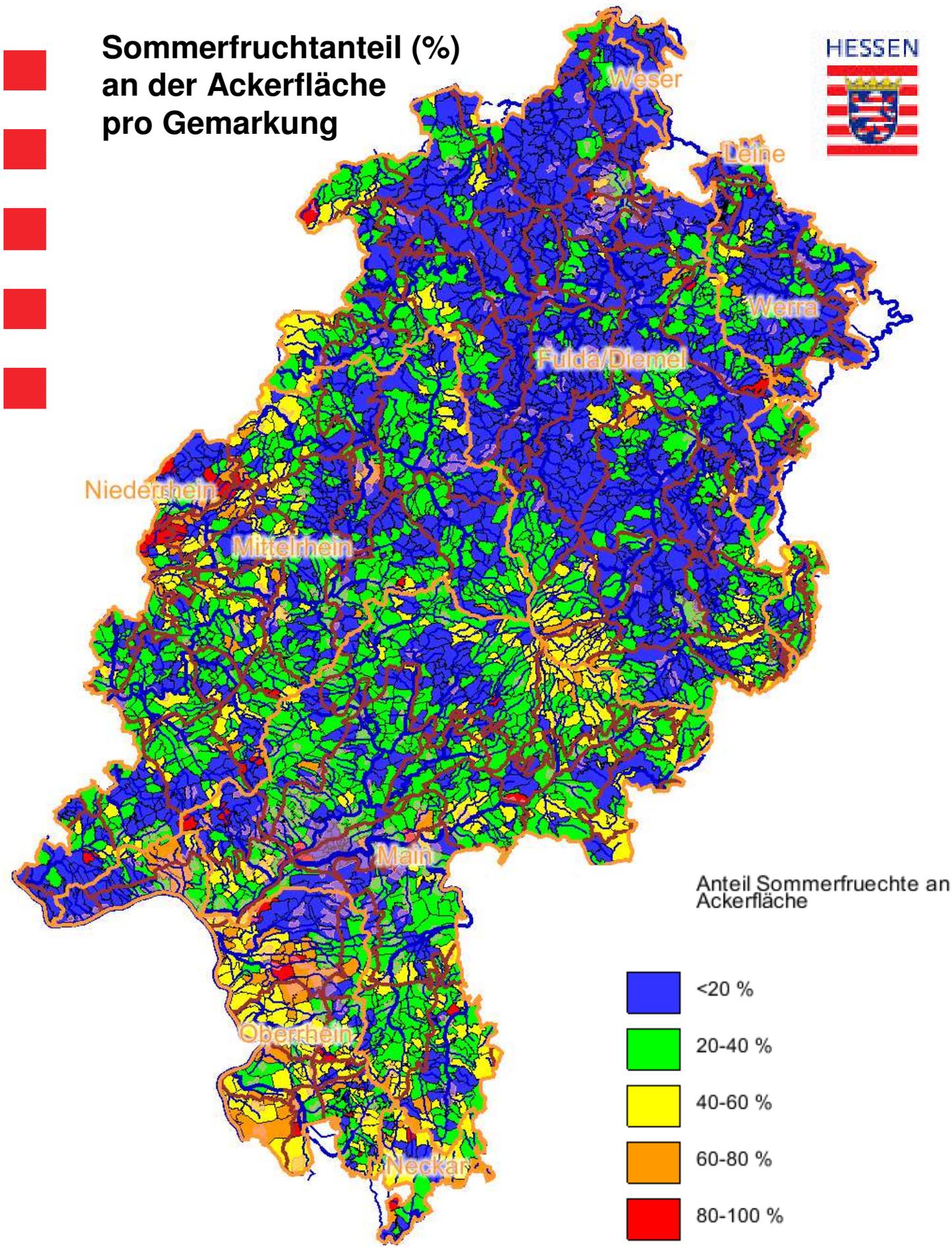
HESSEN



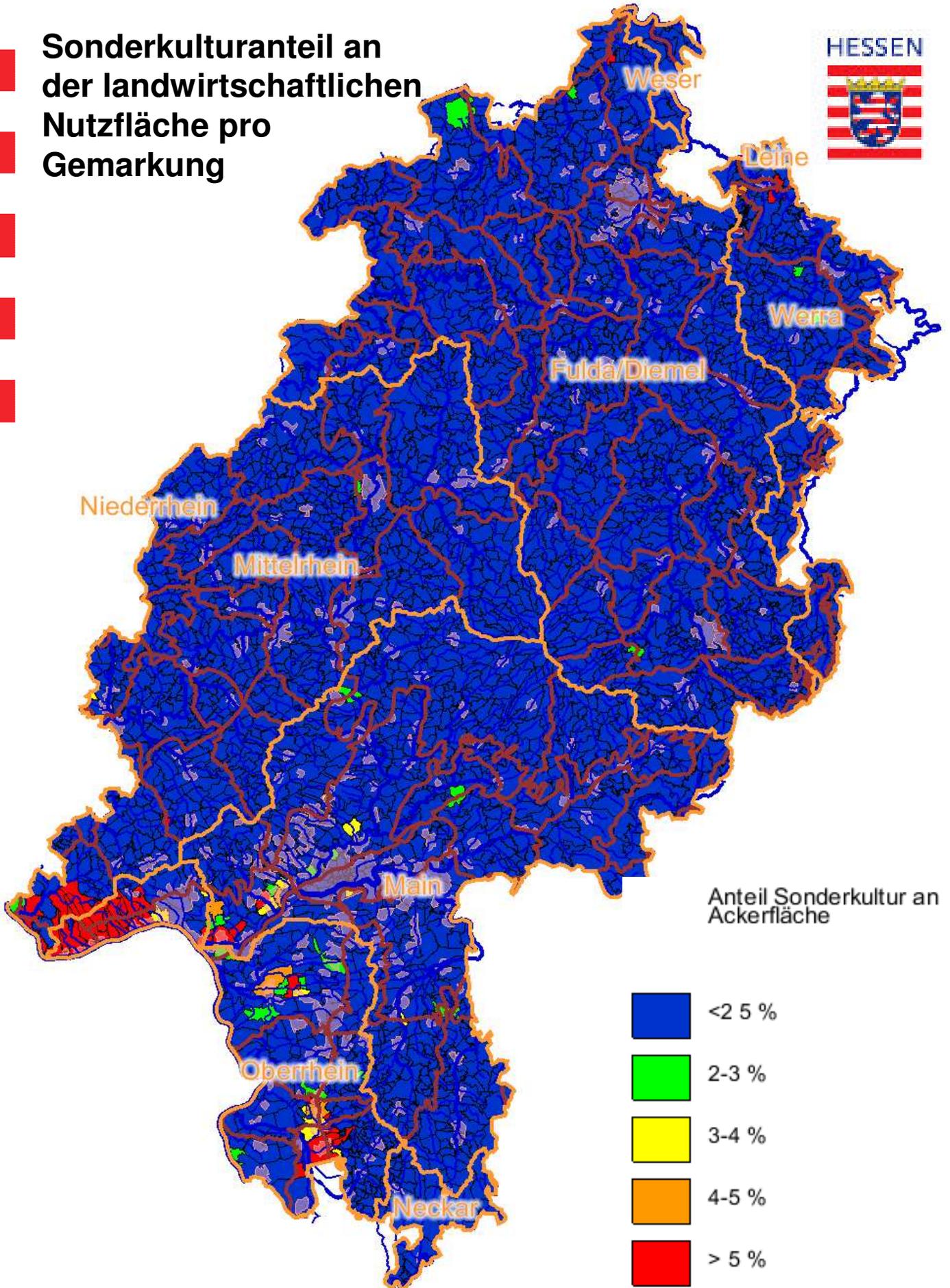
Ackeranteil pro
Gemarkung



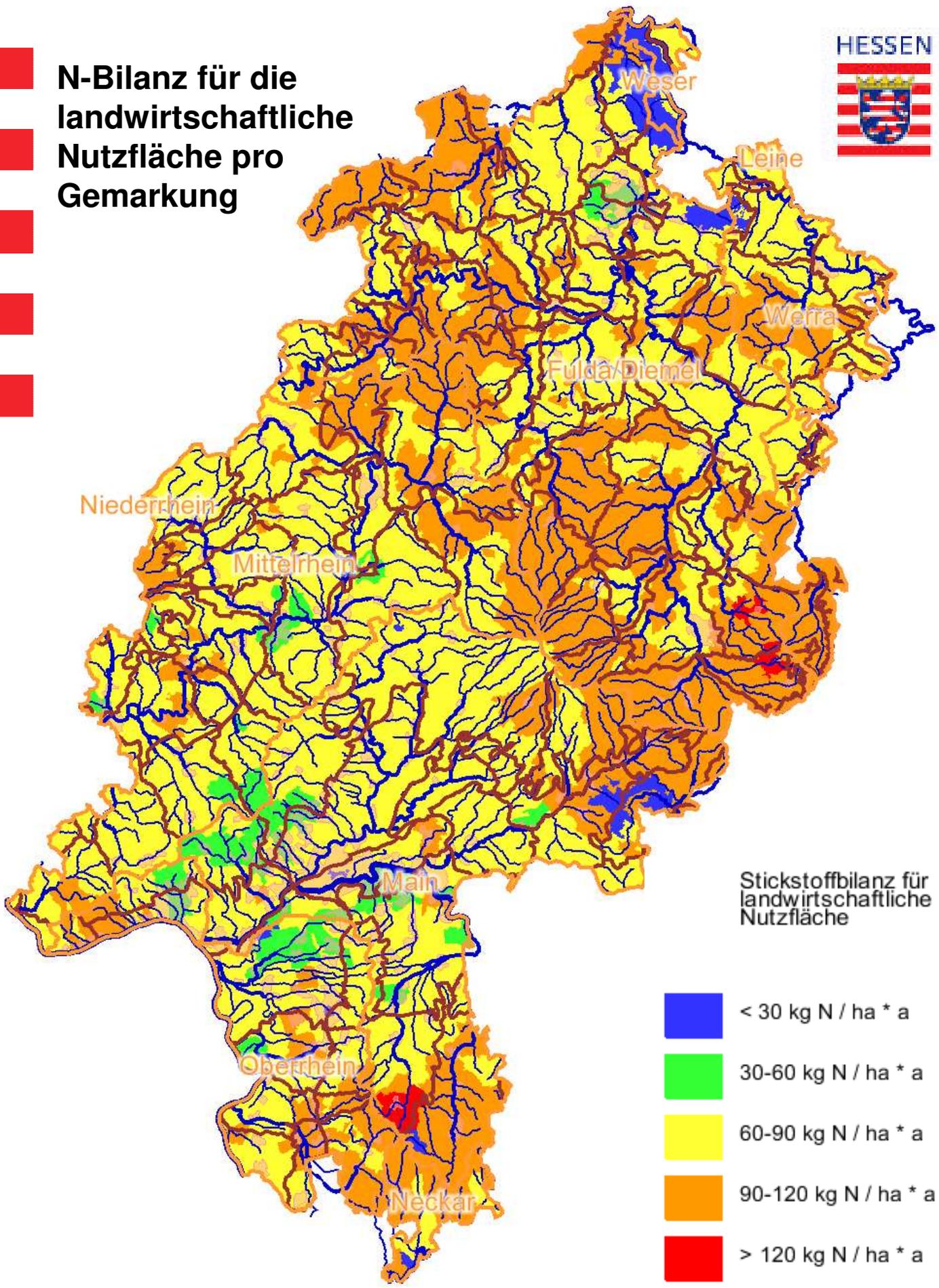
**Sommerfruchtanteil (%)
an der Ackerfläche
pro Gemarkung**



**Sonderkulturanteil an
der landwirtschaftlichen
Nutzfläche pro
Gemarkung**



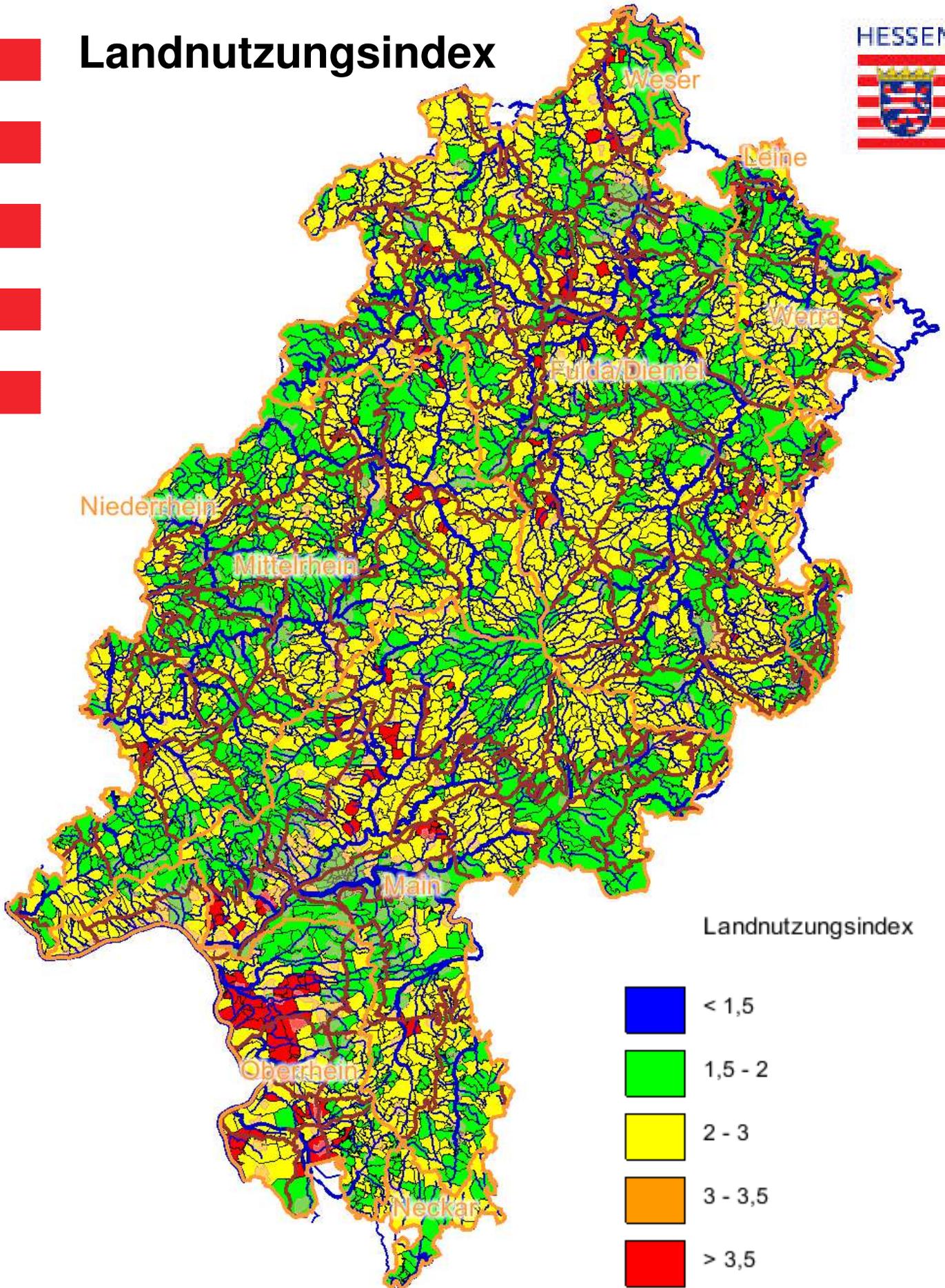
**N-Bilanz für die
landwirtschaftliche
Nutzfläche pro
Gemarkung**



Stickstoffbilanz für
landwirtschaftliche
Nutzfläche

-  < 30 kg N / ha * a
-  30-60 kg N / ha * a
-  60-90 kg N / ha * a
-  90-120 kg N / ha * a
-  > 120 kg N / ha * a

Landnutzungsindex





Bewertungsschema:

Belastungspotential Emission

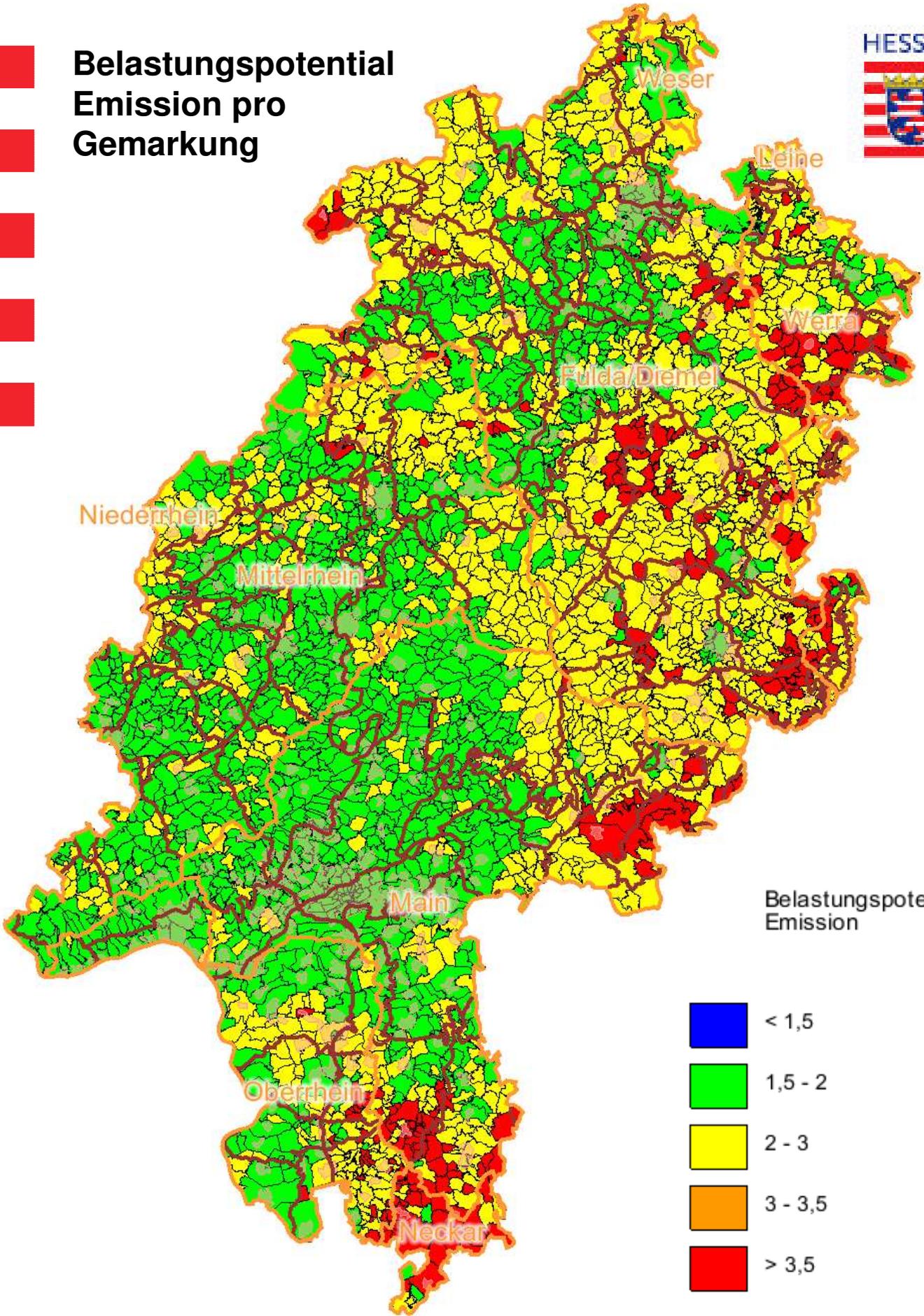
Einflussgröße	Gewichtungsanteil in %
Landnutzungsindex	50
Austauschhäufigkeit des Bodenwassers	50

Das Belastungspotential "Emission" wird zu gleichen Anteilen aus der Intensität der Landnutzung sowie der Standorteigenschaft "Austauschhäufigkeit des Bodenwassers" abgeleitet.

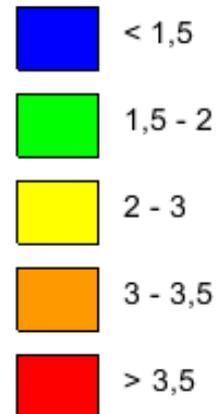
Bewertung: Gefährdungspotential Emission

Gefährdungsklasse	1 sehr gering	2 gerin g	3 mittel	4 hoch	5 sehr hoch
Belastungspotential Emission	< 1,5	1,5 bis < 2,0	2,0 bis < 3,0	3,0 bis < 3,5	≥ 3,5

Belastungspotential
Emission pro
Gemarkung



Belastungspotential
Emission





Bewertungsschema:

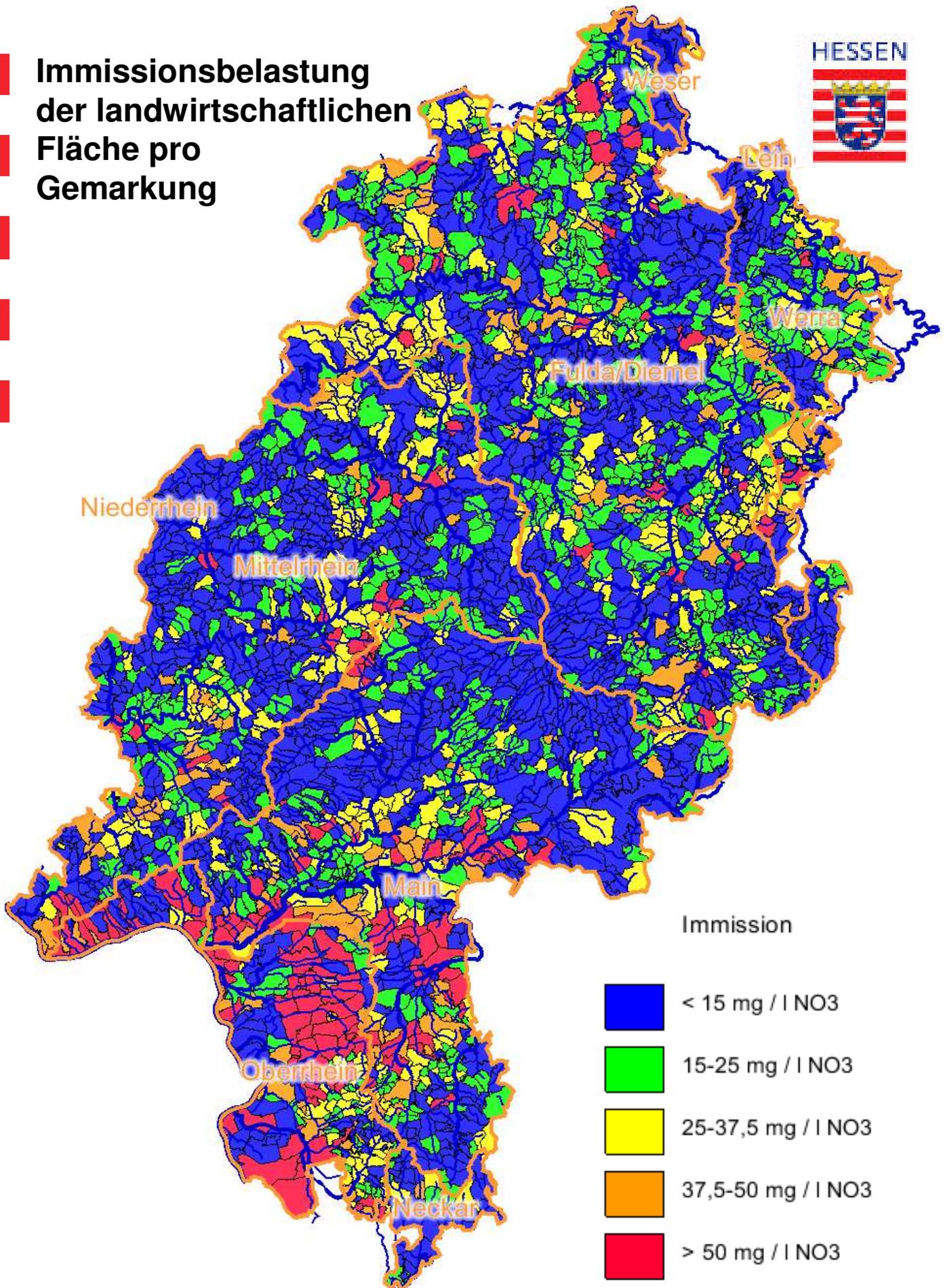
**Grund- und Rohwasserbeschaffenheit
Immission**

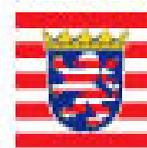
Einteilung der Nitratkonzentrationen

Index	1 sehr gering	2 gering	3 mittel	4 hoch	5 sehr hoch
Nitratkonzentration (höchster erhaltener Mittelwert) pro Gemarkung mg/l Nitrat	< 15	15 bis 25	25 bis 37,5	37,5 bis 50	> 50

**Immissionsbelastung
der landwirtschaftlichen
Fläche pro
Gemarkung**

HESSEN





Bewertungsschema:

Kombinierte Bewertung von Emissionspotential und Immission

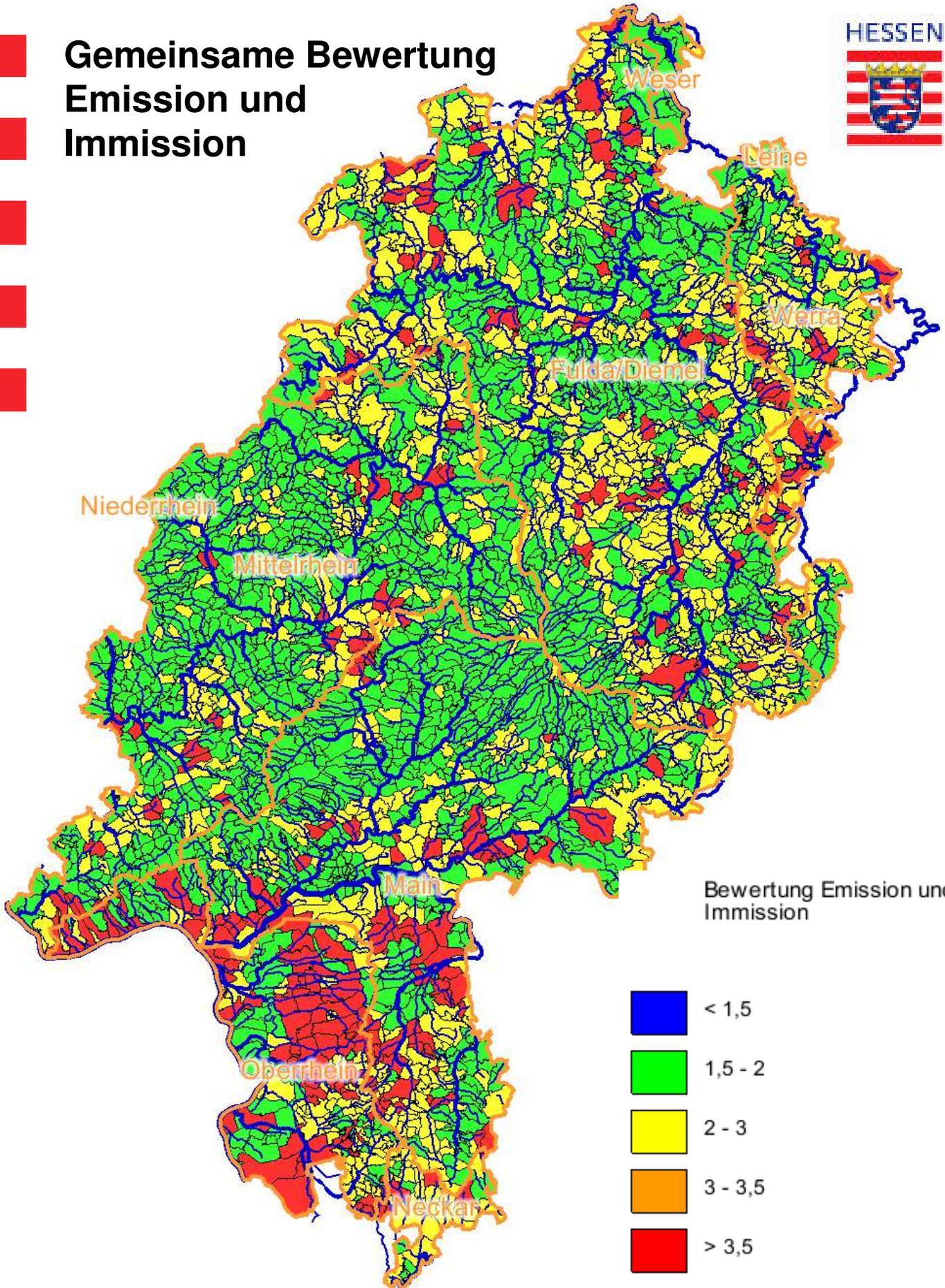
Gewichtung:

Einflussgröße	Gewichtungsanteil in %
Belastungspotential Immission	50
Belastungspotential Emission	50

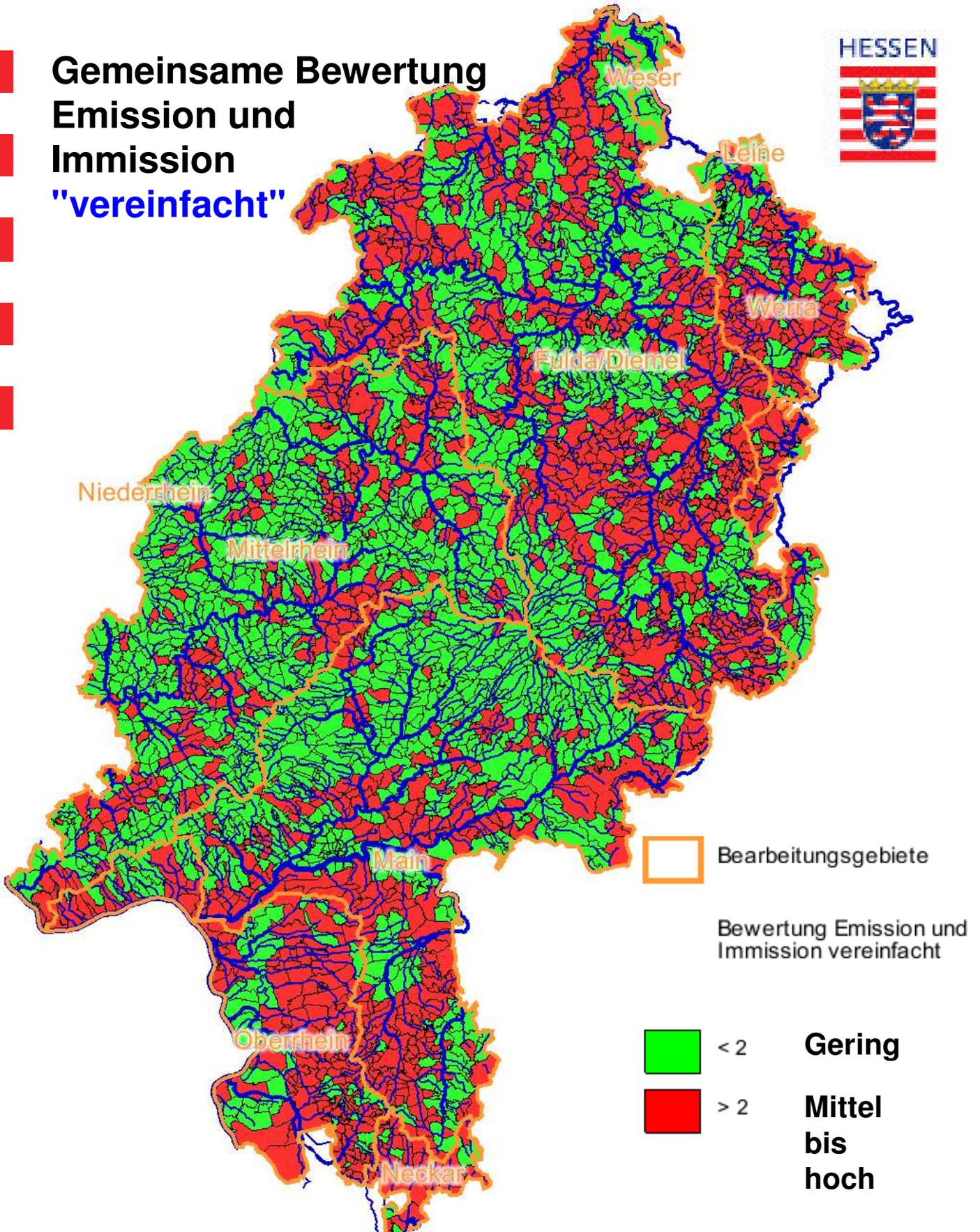
Bewertung:

Gefährdungsklasse	1 sehr gering	2 gering	3 mittel	4 hoch	5 sehr hoch
Zusammenfassende Bewertung aus Emission und Immission (jeweilige Punktezahlen dividiert durch 2)	< 1,5	1,5 bis < 2,0	2,0 bis < 3,0	3,0 bis < 3,5	≥ 3,5

**Gemeinsame Bewertung
Emission und
Immission**

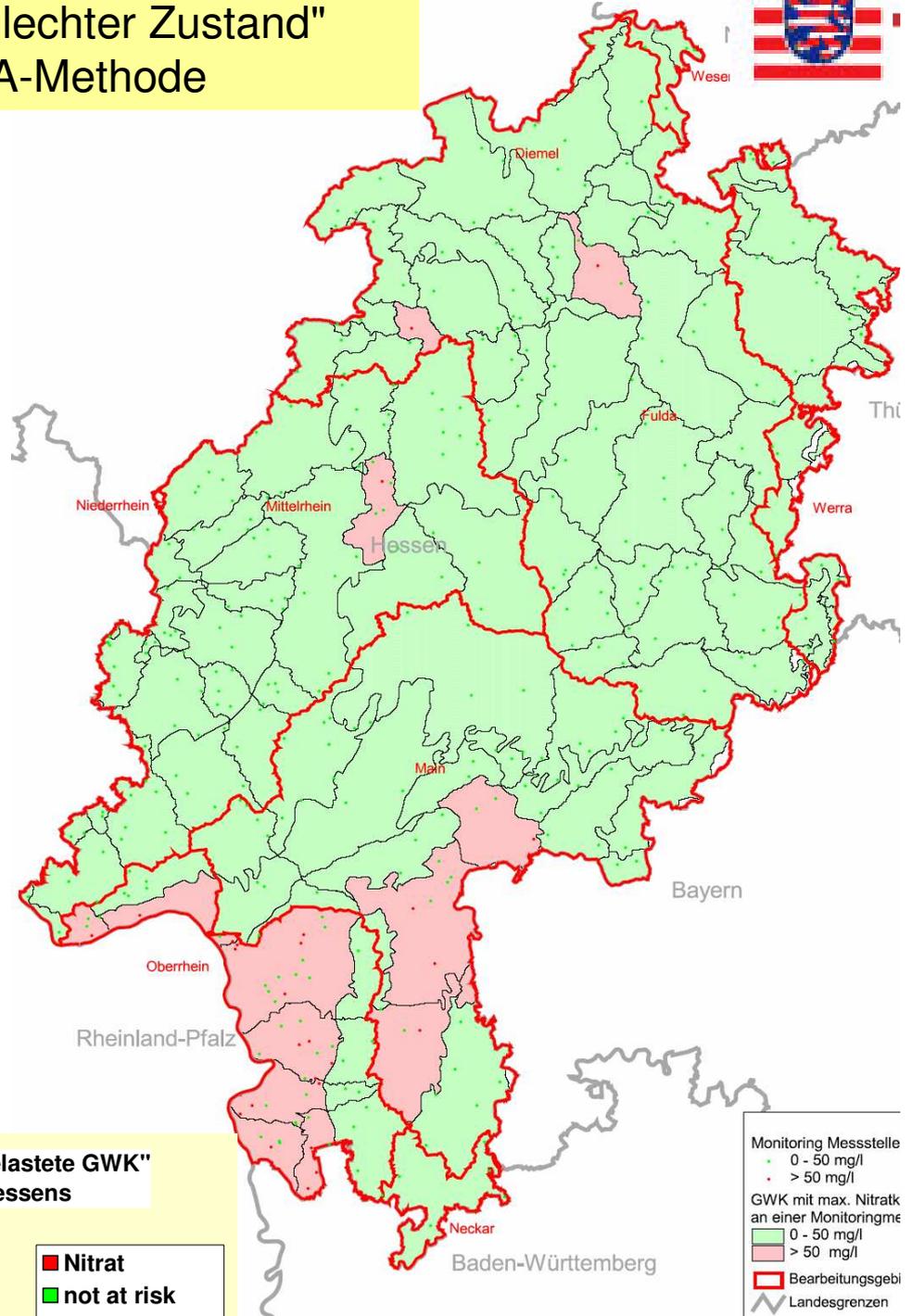


**Gemeinsame Bewertung
Emission und
Immission
"vereinfacht"**

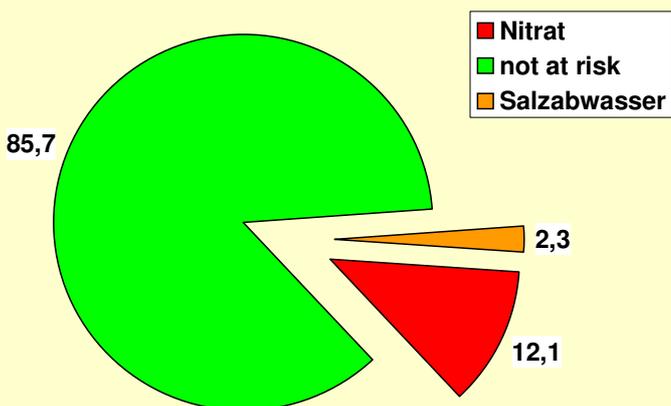


71,4 % geringes
28,6 % mittleres bis hohes Emissions/Immissionspotential

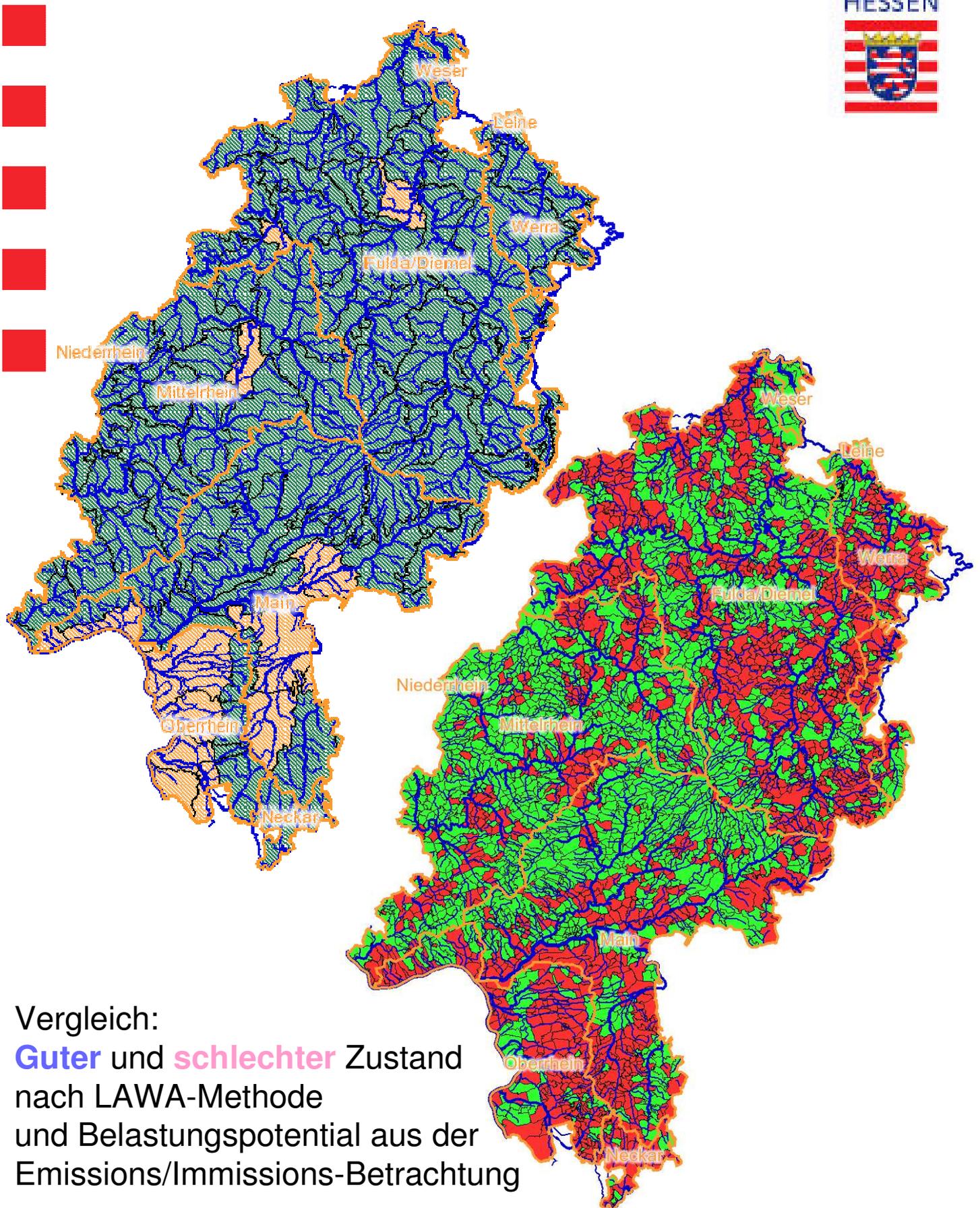
Bewertung der Grundwasserkörper
 "Guter und schlechter Zustand"
 nach der LAWA-Methode



Anteil "belastete" und "unbelastete GWK"
 in % an der Fläche Hessens



HESSEN



Vergleich:
Guter und **schlechter** Zustand
nach LAWA-Methode
und Belastungspotential aus der
Emissions/Immissions-Betrachtung

	Landwirtschaftliche Nutzfläche pro Kreis in ha	Gefährdungspotential aus Emission, Immission der landw. Nutzfläche in ha pro Kreis	
Kreis	Gesamt	Gering (Klasse 1 und 2)	Erhöht (Klasse 3 bis 5)
Kreisfreie Stadt Frankfurt am Main	4.758	3.330	1.425
Kreisfreie Stadt Offenbach am Main	307	307	0
Landeshauptstadt Wiesbaden	4.854	3.386	1.468
Bergstraße	17.961	5.069	7.795
Darmstadt-Dieburg	25.842	6.875	16.605
Groß-Gerau	18.725	7.174	6.815
Hochtaunus	8.706	7.167	1.539
Main-Kinzig	31.520	21.643	9.877
Main-Taunus	7.510	2.700	4.810
Odenwaldkreis	9.396	5.635	3.711
Offenbach	5.746	3.034	2.712
Rheingau-Taunus	18.868	12.900	5.968
Wetterau	47.048	41.848	2.931
Gießen	28.122	23.090	5.017
Lahn-Dill	13.635	13.384	244
Limburg-Weilburg	25.026	21.541	3.485
Marburg-Biedenkopf	40.810	31.922	8.888
Vogelsberg	38.774	33.295	5.479
Kreisfreie Stadt Kassel	1.033	1.002	25
Fulda	38.113	24.328	13.785
Hersfeld-Rotenburg	32.323	18.213	14.110
Kassel	48.472	31.346	10.447
Schwalm-Eder	62.446	51.239	11.206
Waldeck-Frankenberg	55.050	30.457	19.133
Werra-Meißner	31.580	20.297	11.282



Bewertungsschema:

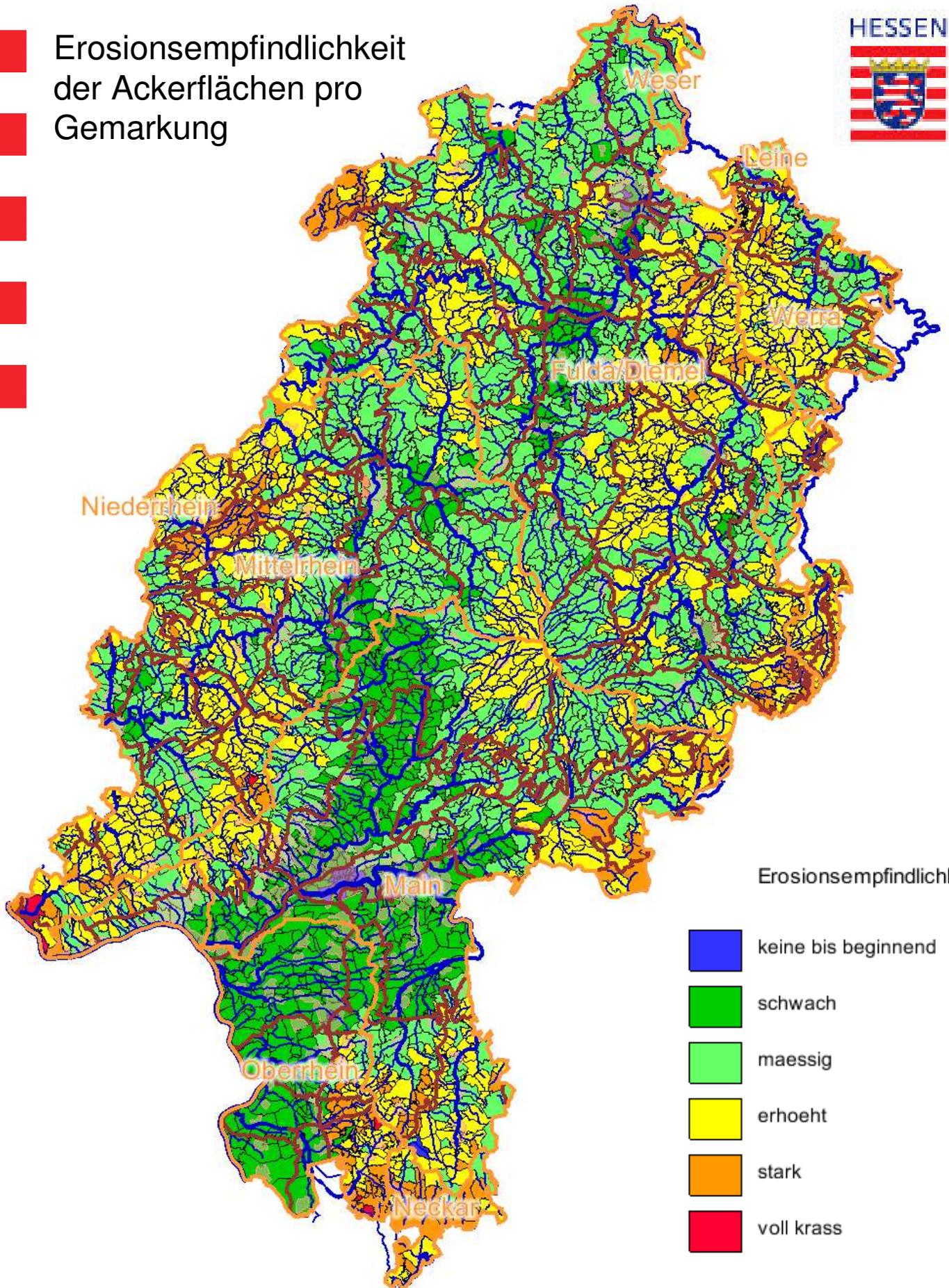
Erosionsgefährdung bzw. Phosphorausstragsgefährdung

- Die Gefährdung der Böden durch Wassererosion wird durch die Standortverhältnisse definiert.
- Die Einteilung der Erosionsempfindlichkeit auf Gemarkungsebene wurde von Richtscheid (Entwicklungsplan für den ländlichen Raum des Landes Hessen – EPLR 2007-2013) übernommen

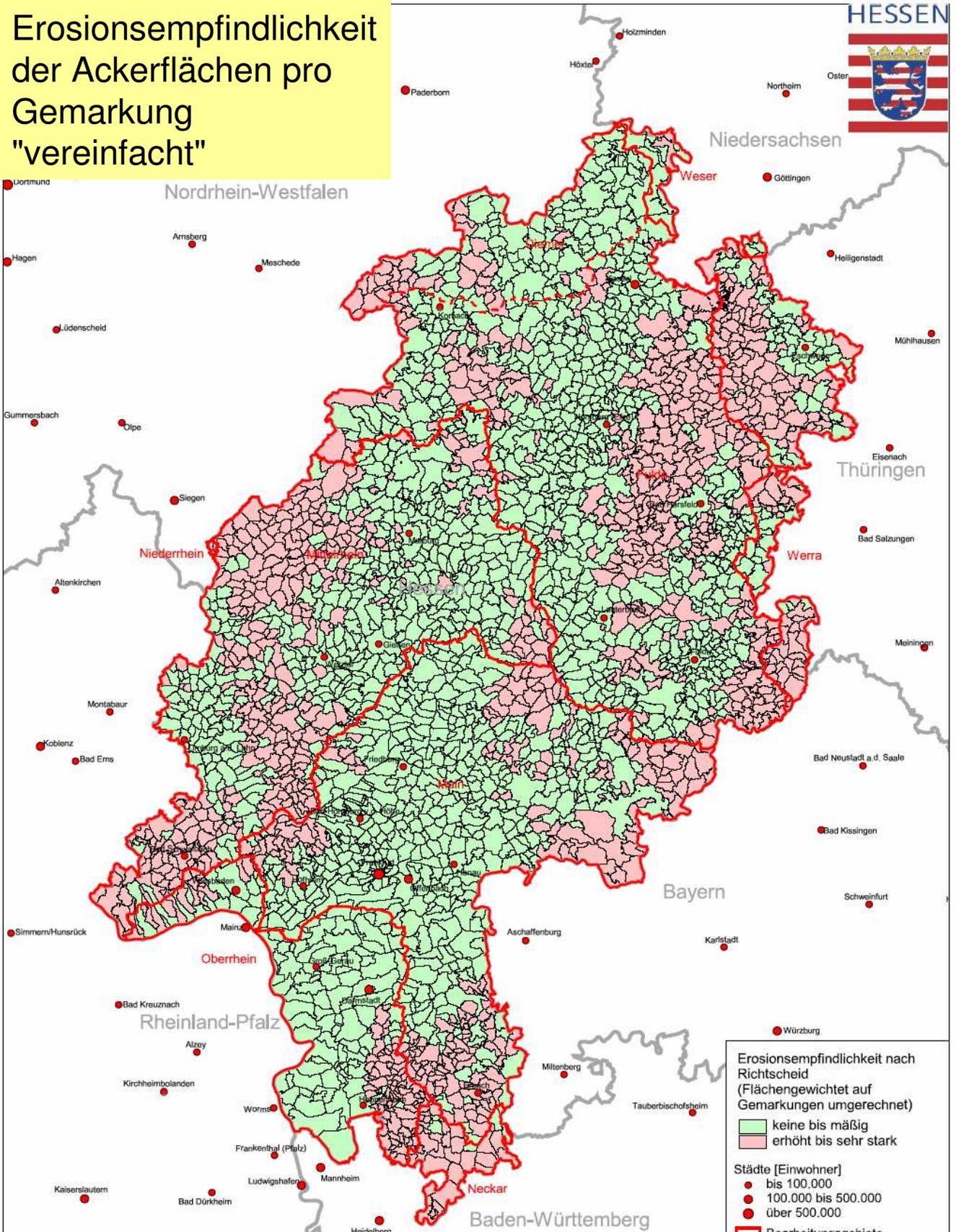
Stufen der Erosionsgefährdung durch Wasser

Erosions- gefahrenstufe	Erosionsgefahr	Schutzmaßnahmen
E 1	Keine bis beginnend	keine
E 2	schwach	z. B. Zwischenfruchtanbau
E 3	mäßig	z. B. Hanglängenbegrenzung
E 4	erhöht	z. B. verstärkter Streifenbau
E 5	stark	z. B. permanente Vegetationsdecke
E 6	extrem	z. B. Waldnutzung angestrebt

■ Erosionsempfindlichkeit
der Ackerflächen pro
Gemarkung



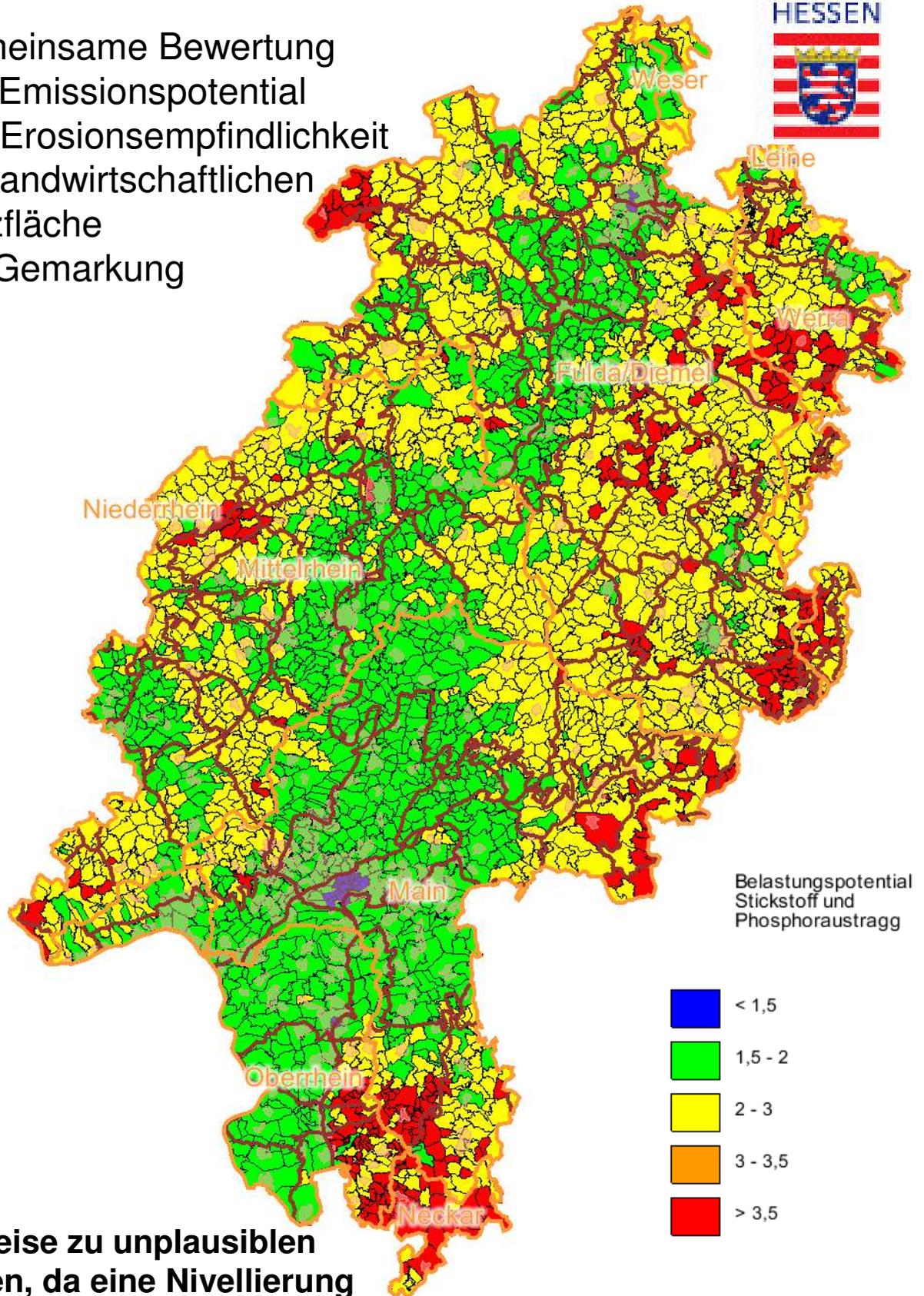
Erosionsempfindlichkeit der Ackerflächen pro Gemarkung "vereinfacht"



76,2 % erhöhte bis sehr starke
23,8 % keine bis mäßige Erosionsgefährdung



 Gemeinsame Bewertung
aus Emissionspotential
und Erosionsempfindlichkeit
der landwirtschaftlichen
Nutzfläche
pro Gemarkung



**Führt teilweise zu unplausiblen
Ergebnissen, da eine Nivellierung
erfolgt.**

**Z. B. hohes Emissions/Immisionspotential würde durch ein geringes
Erosionspotential eine Ausgleich erfahren.**