

SCHALL- UND INFRASCHALLIMMISSIONEN VON WINDENERGIEANLAGEN

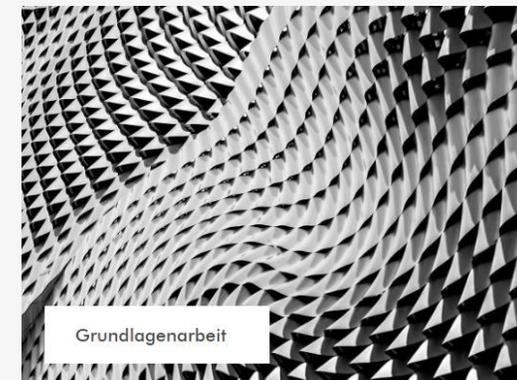
MÖHLER+PARTNER
 **INGENIEURE AG**

ÜBERSICHT

- ▶ Wer wir sind
- ▶ Einführung in das Thema Schall
- ▶ Rechtliche Grundlagen und TA Lärm
- ▶ Infraschallimmissionen – UBA Studien
- ▶ Windenergie Leutkirch

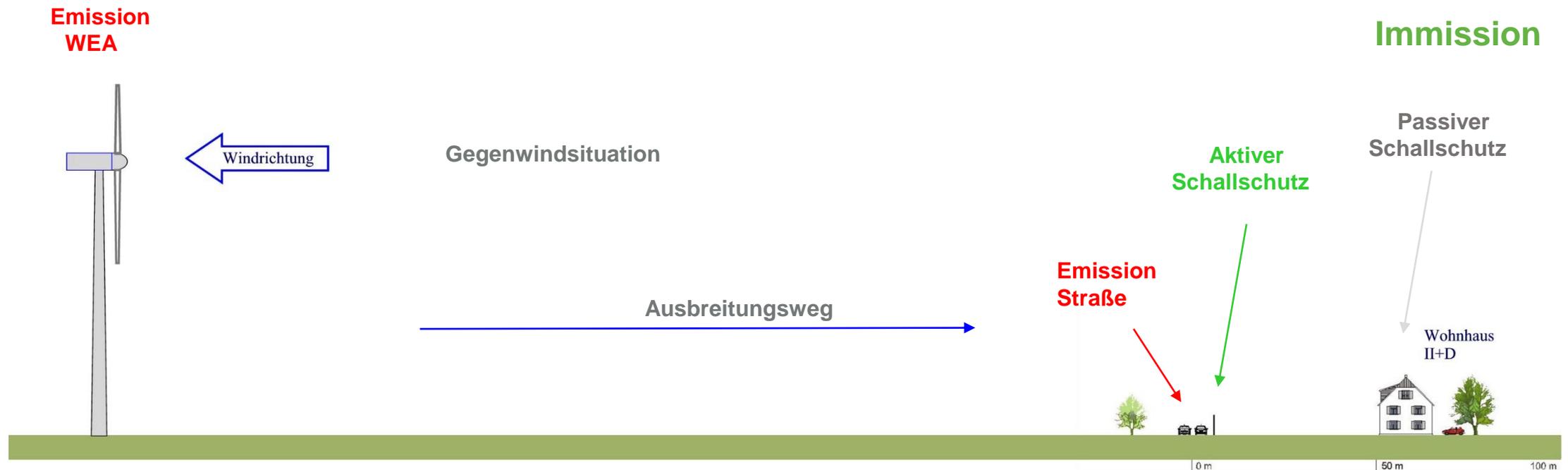
MÖHLER+PARTNER INGENIEURE AG

- ▶ wachsendes, mittelständisches Unternehmen seit 1997
- ▶ Planung, Beratung sowie Sachverständigengutachten für die Bereiche Infrastruktur, Bauphysik, Bauakustik, Immissionsschutz, Erschütterungsschutz und Psychoakustik
- ▶ zu unserer Arbeit gehören auch praktische Messungen und komplexe Computersimulationen
- ▶ Ziel unserer immissionsschutzfachlichen Begutachtungen sind der Schutz der Bevölkerung sowie auch die Rechtssicherheit



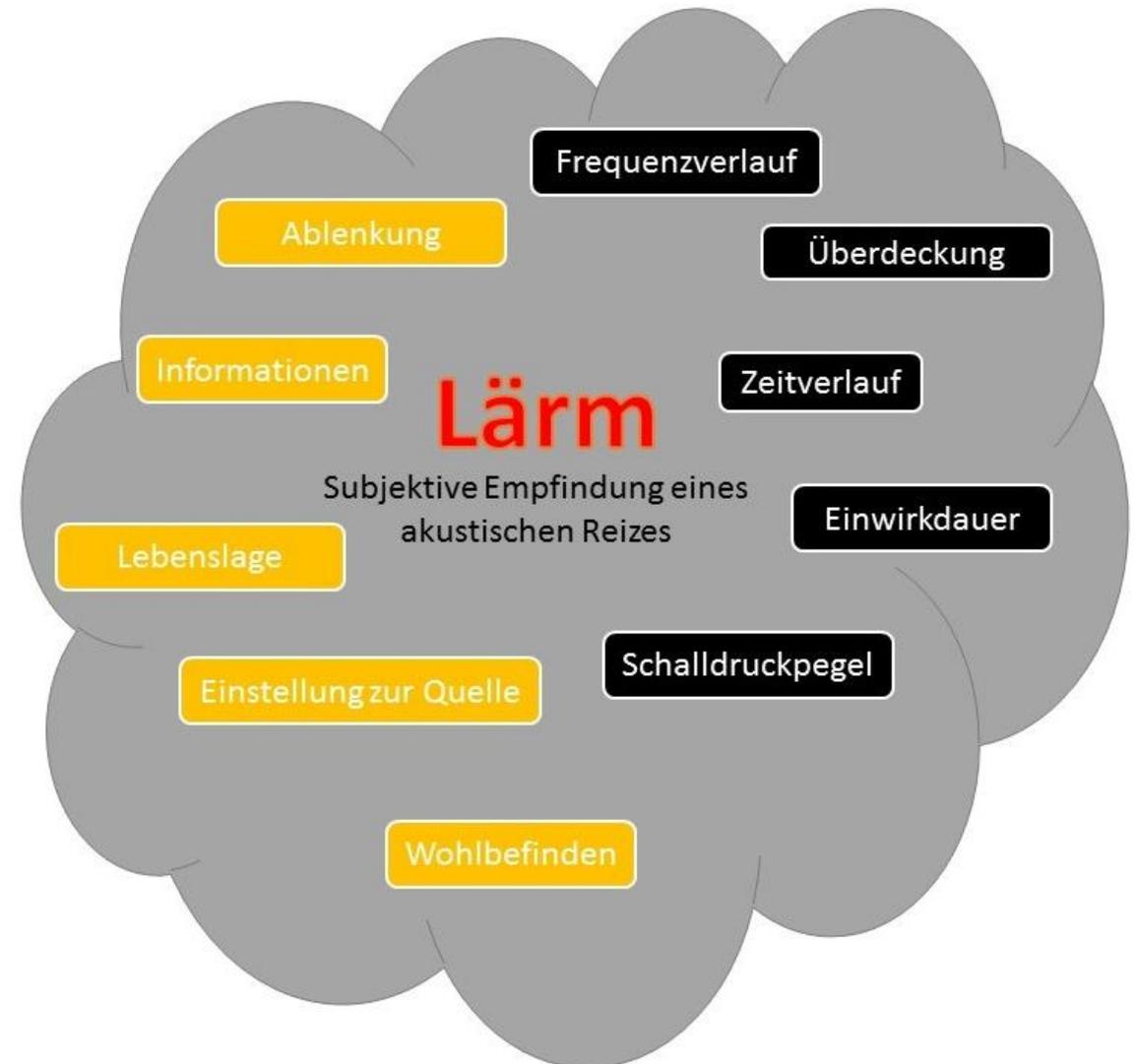
GRUNDLAGEN ZUM SCHALL BEGRIFFE

- ▶ Lärm = **Störung durch akustische Reize**, älteste Überlieferungen 1600 v.Chr. (babylonischer Schöpfungsmythos) → *kurz*: Lärm ist störender Schall
- ▶ Emission, Transmission, Immission



RECHTLICHE GRUNDLAGEN LÄRM UND GESETZ

- ▶ Lärm ist subjektiv
- ▶ situationsabhängige Empfindung, die von vielen subjektiven und objektiv-messbaren Kriterien abhängig ist
- ▶ objektiv-messbare Kriterien sind Gegenstand des Schallimmissionsschutzes
→ Schutz der Allgemeinheit
Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

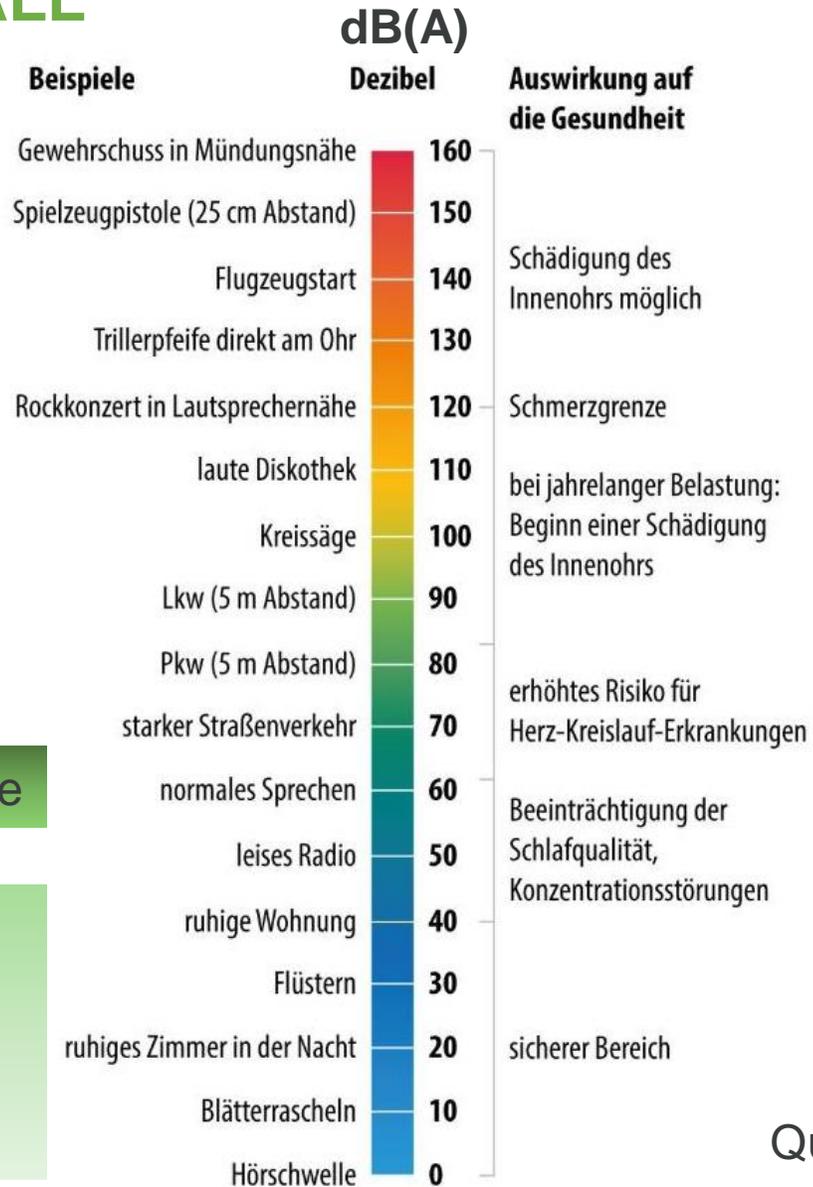


GRUNDLAGEN ZUM SCHALL SCHALLDRUCKPEGEL



an einer Windenergieanlage

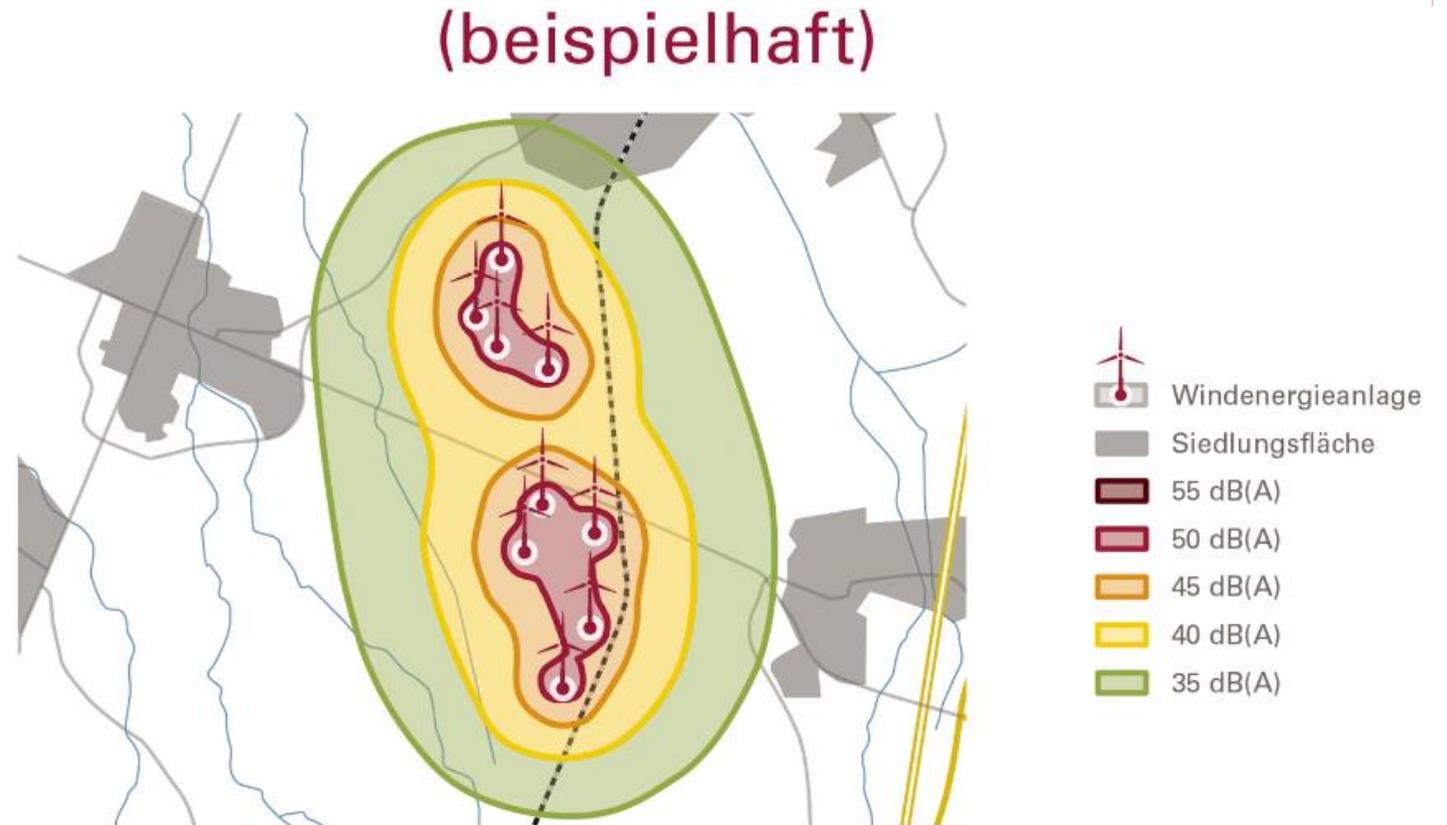
bei den Anwohnern
 von Windenergieanlagen



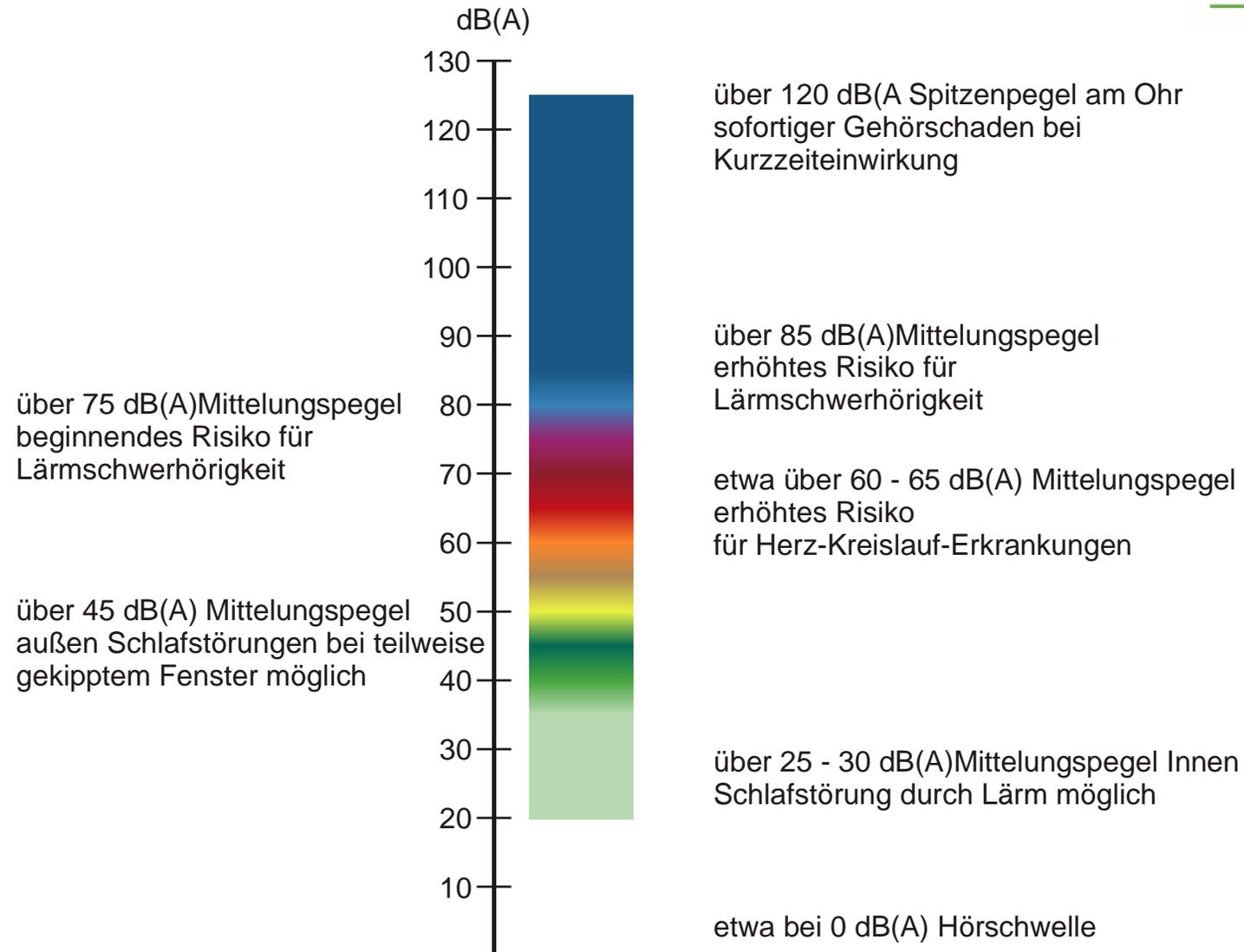
Quelle: BZgA

GRUNDLAGEN ZUM SCHALL ISOLINIEN - SCHALLPROGNOSE

- ▶ Isophone bezeichnen Kurven mit gleichem Lautstärkepegel
- ▶ Gebiete mit prognostizierten Beurteilungspegeln werden als Isolinien dargestellt



WIRKUNGEN VON SCHALL



RECHTLICHE GRUNDLAGEN

- ▶ In Deutschland gilt das **Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)** zum Schutz von Umwelt und Menschen vor Immissionen
- ▶ Für Windenergieanlagen gelten die Vorschriften der „**Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm**“ (TA Lärm)
- ▶ In der TA Lärm sind Richtwerte zum **Schutz und zur Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen** durch Geräusche festgelegt
- ▶ Die Richtwerte **schützen nicht vor Geräuschwahrnehmungen oder individuelle Belästigungsempfindungen** jeglicher Art, sondern vor „erheblichen“ Belästigungen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen
- ▶ Sonderbeurteilung von tieffrequenten Geräuschen und Infraschall (Ziff. 7.3 der TA Lärm)

TA LÄRM: IMMISSIONSRICHTWERTE

Immisionsrichtwerte

gebietsbezogen,
 gelten für gesamte Vor- und Zusatzbelastung

Ausweisung	6.00 Uhr bis 22.00 Uhr	22.00 bis 6.00 Uhr
Industriegebiet	70 dB(A)	70 dB(A)
Gewerbegebiet	65 dB(A)	50 dB(A)
Urbanes Gebiet	63 dB(A)	45 dB(A)
Kern-, Dorf- und Mischgebiet	60 dB(A)	45 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
Reines Wohngebiet	50 dB(A)	35 dB(A)
Kurgebiet, Krankenhaus	45 dB(A)	35 dB(A)

INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIEN



WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE

- ▶ Laborstudie zu Infraschall



- ▶ Forschungsvorhaben unabhängig von tatsächlich existierenden Infraschallquellen
- ▶ Kontrollierte Beschallung von Probanden in ruhiger Wohnsituationen
- ▶ 2 Probandengruppen
- ▶ Physiologische Messungen von Akutreaktionen
- ▶ Psychologische Befragungen
- ▶ Ergebnisse auf Infraschall von Windenergieanlagen übertragbar

WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE

„Wirkungen verschiedener Schallarten“ VP-Kennung: 110-___

B Belästigung, Wohlbefinden und Geräuschbewertung Szenario:

7. Belästigung

	überhaupt nicht	etwas	mittel- mäßig	stark	äußerst
--	-----------------	-------	------------------	-------	---------

7.1. Ich fühle mich durch das Geräusch...
gestört oder belästigt.

7.2. Bitte geben Sie auf der folgenden Messlatte an, wie sehr Sie das Geräusch **stört oder belästigt**. Wenn Sie sich **äußerst** gestört oder belästigt fühlen, wählen Sie bitte die Zehn, wenn Sie sich überhaupt nicht gestört oder belästigt fühlen, geben Sie die Null an, und wenn Sie irgendwo dazwischen liegen, wählen Sie bitte eine Zahl zwischen Null und Zehn.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
überhaupt nicht										äußerst

7.3. Stellen Sie sich bitte vor, Sie würden dieses Geräusch **zu Hause** hören. Wir möchten gern wissen, wie sehr Sie sich durch das Geräusch **tagsüber, abends und nachts gestört oder belästigt** fühlen würden.

Bitte geben Sie auf der folgenden Messlatte an, wie sehr Sie sich durch das Geräusch **tagsüber (06 – 18 Uhr) gestört oder belästigt** fühlen würden.

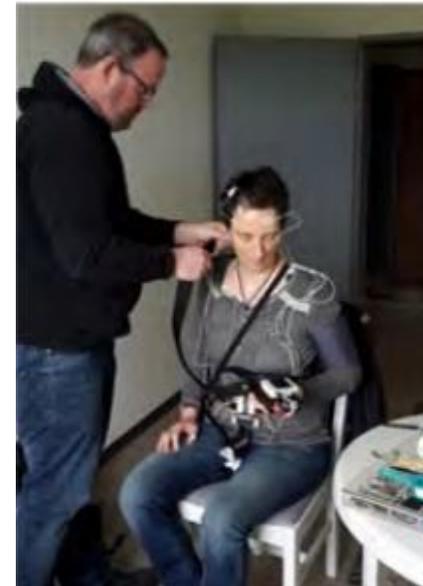
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
überhaupt nicht										äußerst

7.4. Und wie sehr würden Sie sich durch das Geräusch **abends (18 – 22 Uhr) gestört oder belästigt** fühlen?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
überhaupt nicht										äußerst

7.5. Und nachts? Wie sehr würden Sie sich durch das Geräusch **nachts (22 – 06 Uhr) gestört oder belästigt** fühlen?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
überhaupt nicht										äußerst

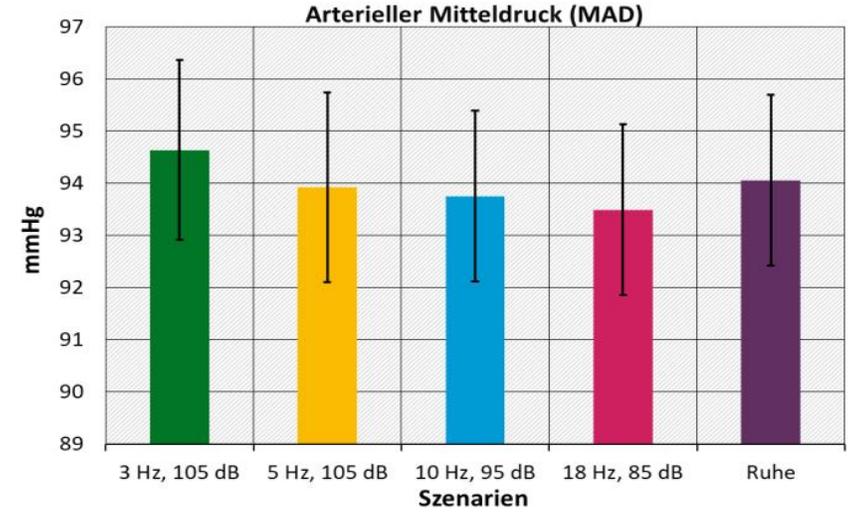
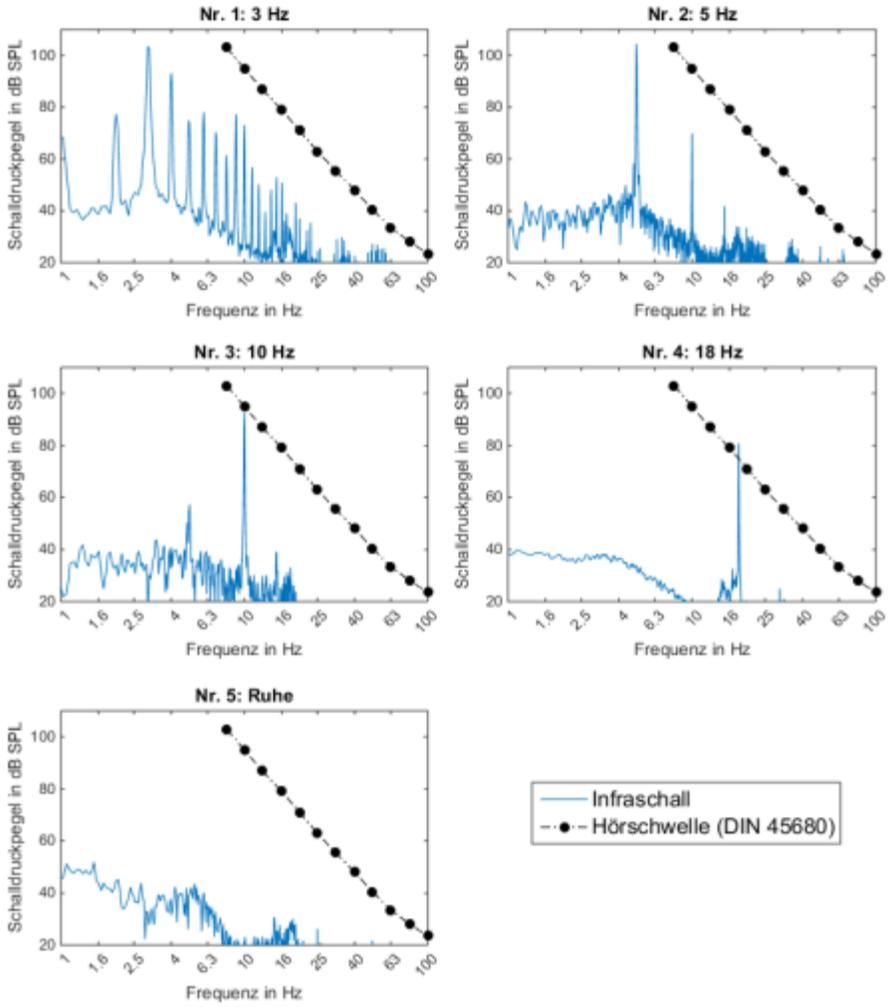


Psychologische Befragungen

Physiologische Messungen im Wachlabor

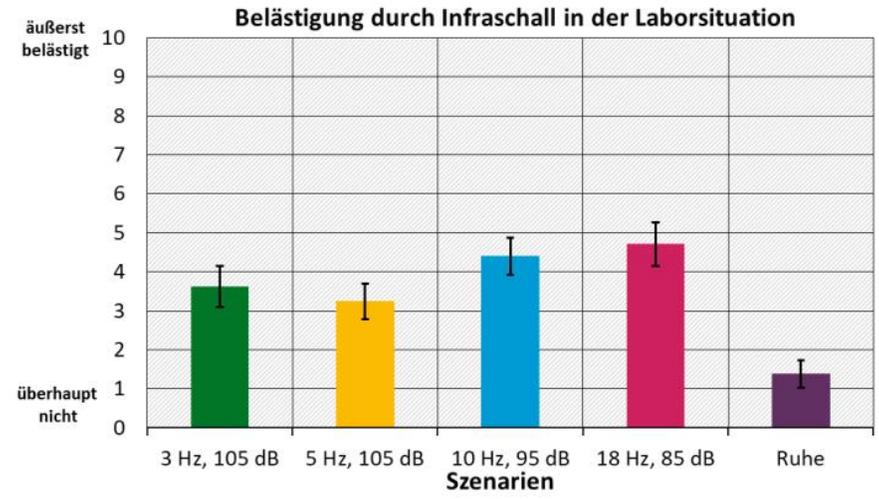
Lärmwirkungsforschung Akutreaktionen

WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE



Keine Akutreaktionen

Kein signifikanter Unterschied der Gruppen



Belästigung bei Wahrnehmung

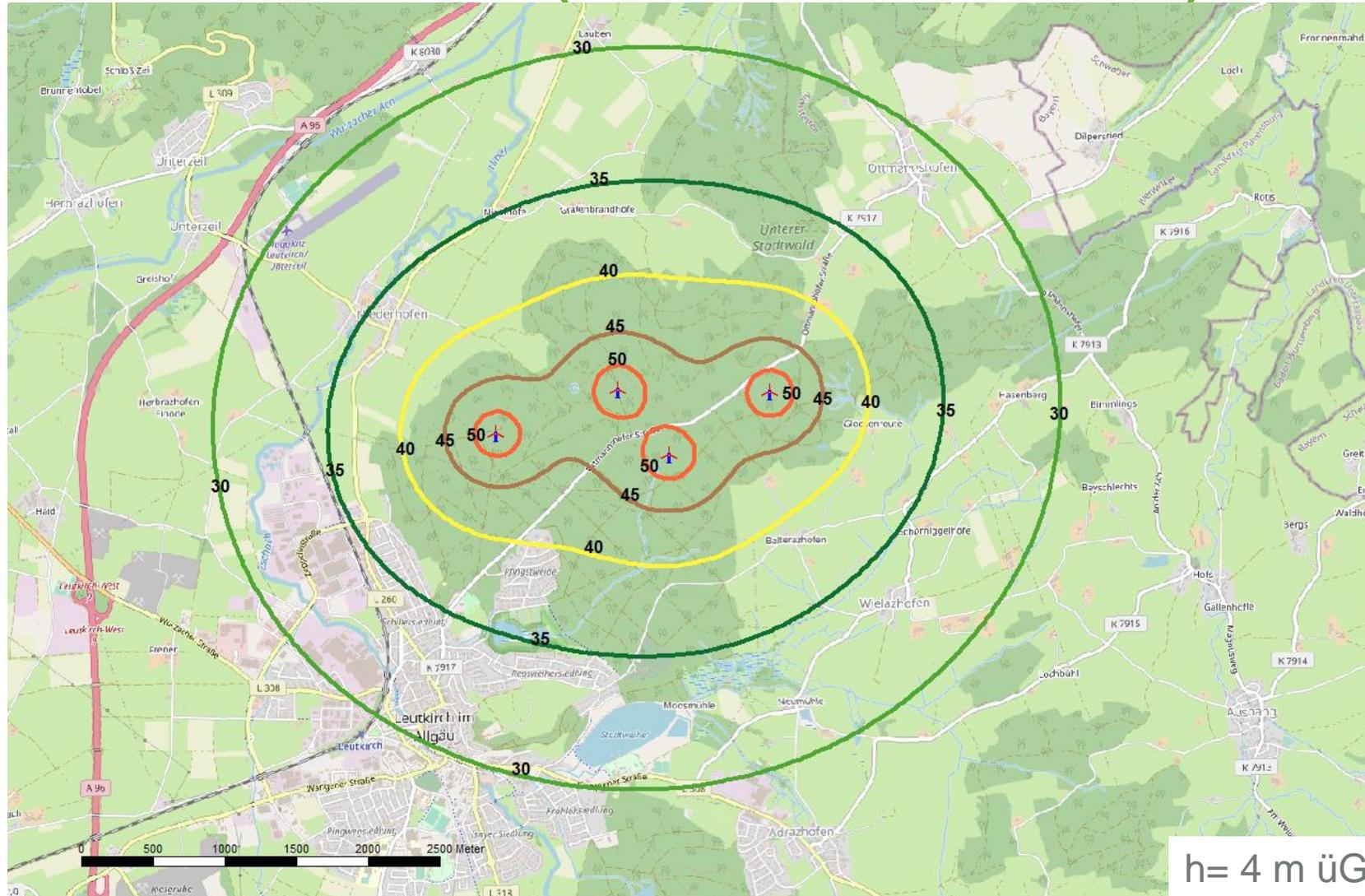
WIRKUNGEN VON INFRASCHALLIMMISSIONEN – UBA-STUDIE

- ▶ Wir haben **keine physiologischen Akutreaktionen** festgestellt
- ▶ **Wahrnehmbarer Infraschall kann belästigend wirken**; mir ist jedoch kein Fall bekannt, bei dem Anwohner einer WEA Infraschallpegeln oberhalb der Wahrnehmungsschwelle ausgesetzt sind
- ▶ **Infraschall in der Stärke, wie sie Anwohner von WEA erleben, führt daher mit hoher Wahrscheinlichkeit weder zu Belästigung (da nicht wahrnehmbar) noch zu negativen gesundheitlichen Folgen**
- ▶ Starke dauerhafte Belästigung durch wahrnehmbaren insb. hörbaren Schall kann langfristig auch zu Krankheiten führen

WINDENERGIE LEUTKIRCH PLANUNG

- ▶ Festlegung Standort(e)
- ▶ Festlegung Anforderungen, d.h. Immissionsorte, Vorbelastung und Schutzbedürftigkeit
- ▶ Auswahl Windenergieanlagen (Typ, Nabenhöhe, Rotordurchmesser, Betriebsprogramme usw.)
- ▶ Schallprognose
 - ▶ Flurgrundkarten
 - ▶ Geländemodell
 - ▶ Windrichtungshäufigkeitsverteilung
 - ▶ Emissionsdaten
 - ▶ Ausbreitungsberechnung

WINDENERGIE LEUTKIRCH SCHALLPROGNOSE (EIGENE ABSCHÄTZUNG)



Verfahren gem.
LAI-Hinweise zum
Schallimmissionsschutz
bei Windkraftanlagen (WKA)
Stand: 30.06.2016

→ Sichtweise
Genehmigung

h= 4 m üGOK, 4 Vestas V162, NH169m

WINDENERGIE LEUTKIRCH VORBELASTUNG UND UMGEBUNGSLÄRM

► Maßgebend für Geräuschwahrnehmung

1. Intensität (Lp, Lautstärke)
2. Häufigkeit (Anlagentyp, Meteorologie, Ausrichtung)
3. Überdeckung, Maskierung (Wind, sonstige Geräusche)

→ Sichtweise tatsächliche Betroffenheiten

Synthetische Wind- und Ausbreitungsklassenstatistiken Baden-Württemberg (Antriebszeitraum 2001 - 2010)

© 2013 Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
© 2013 Arge METCON (Pirmasens, B. Rau (Heilbronn), metSoft GbR (Heilbronn))

Lage in UTM ETRS89
Rechtswert: 32 579 891
Hochwert: 5 300 818

Mittlere Windgeschwindigkeit:
3.3 m/s

Version 2.05

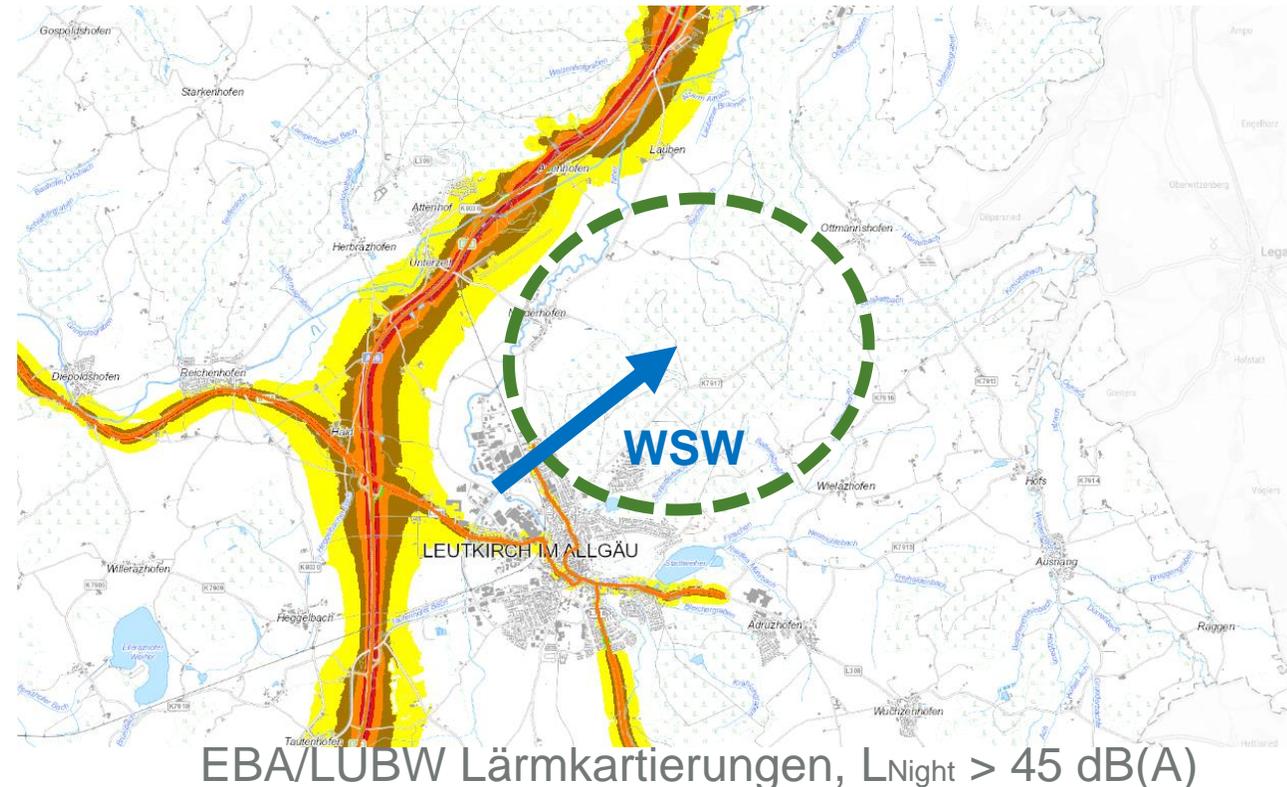
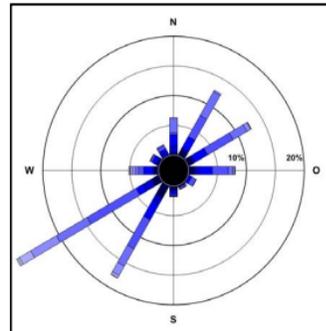
Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten (m/s) und Windrichtungssektoren (°) in %

(Klassenaufteilung nach TA Luft)

Geschwindigkeit	0-1.3	1.4-1.8	1.9-2.3	2.4-3.8	3.9-5.4	5.5-6.9	7.0-8.4	8.5-10.0	> 10.0	Summe
Richtung	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s	m/s
346°-015°	0.50	1.15	1.84	0.39	2.45	0.03	0.00	0.00	0.00	6.36
016°-045°	1.22	0.23	2.28	4.10	4.63	0.29	0.00	0.00	0.00	12.76
046°-075°	1.04	0.29	2.58	5.08	2.77	0.77	0.08	0.01	0.00	12.64
076°-105°	1.13	0.81	2.23	2.76	0.77	0.30	0.10	0.03	0.01	8.14
106°-135°	0.10	0.15	0.51	0.85	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	1.66
136°-165°	0.44	0.00	0.00	0.31	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82
166°-195°	0.72	0.15	0.62	0.23	0.10	0.05	0.00	0.00	0.00	1.87
196°-225°	2.39	1.28	3.05	5.61	3.37	1.80	0.49	0.04	0.00	18.04
226°-255°	1.47	1.78	1.36	9.77	6.14	5.13	2.27	0.36	0.23	28.50
256°-285°	0.84	0.15	1.65	0.88	0.56	0.56	0.36	0.07	0.16	5.23
286°-315°	0.46	0.18	0.81	0.32	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85
316°-345°	0.18	0.74	0.46	0.57	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.15
Summe	10.47	6.92	17.38	30.88	21.19	8.94	3.30	0.52	0.40	100.00

Häufigkeit der Ausbreitungsklassen nach Klug/Manier in %

Klasse	I	II	III/1	III/2	IV	V
	9.51	15.67	48.90	17.54	4.53	3.84



WINDENERGIE LEUTKIRCH

EINSCHÄTZUNG ZUR SITUATION

- ▶ Hauptwindrichtung West-Südwest (WSW), d.h. maßgebende Schallbelastung Richtung Ottmannshofen; Leutkirch mit Wohngebiet Pfingstweide (B-Plan) häufig im Gegenwind
- ▶ Geringer Umgebungslärm (südl., östl. und nordöstl.) durch Umgebungslärm – eher ruhige Gegend
- ▶ Abstände zur Nachbarschaft, Einzelbebauung z.T. nur ca. 600 m (Waldbauer), vorteilhaft hier vorherrschend in Querwind, Variantenbetrachtung Pegelbeiträge einzelner WEA sinnvoll
- ▶ Schallschutzplanung liegt noch nicht vor, Planungsspielraum für die Genehmigung erscheint vorhanden
- ▶ Genaue Prüfung des Nachweises zum Schallimmissionsschutz
Augenmerk insbesondere auf Immissionsorte, Schutzniveau und Vorbelastung (tatsächlich und planerisch)

DISKUSSION...