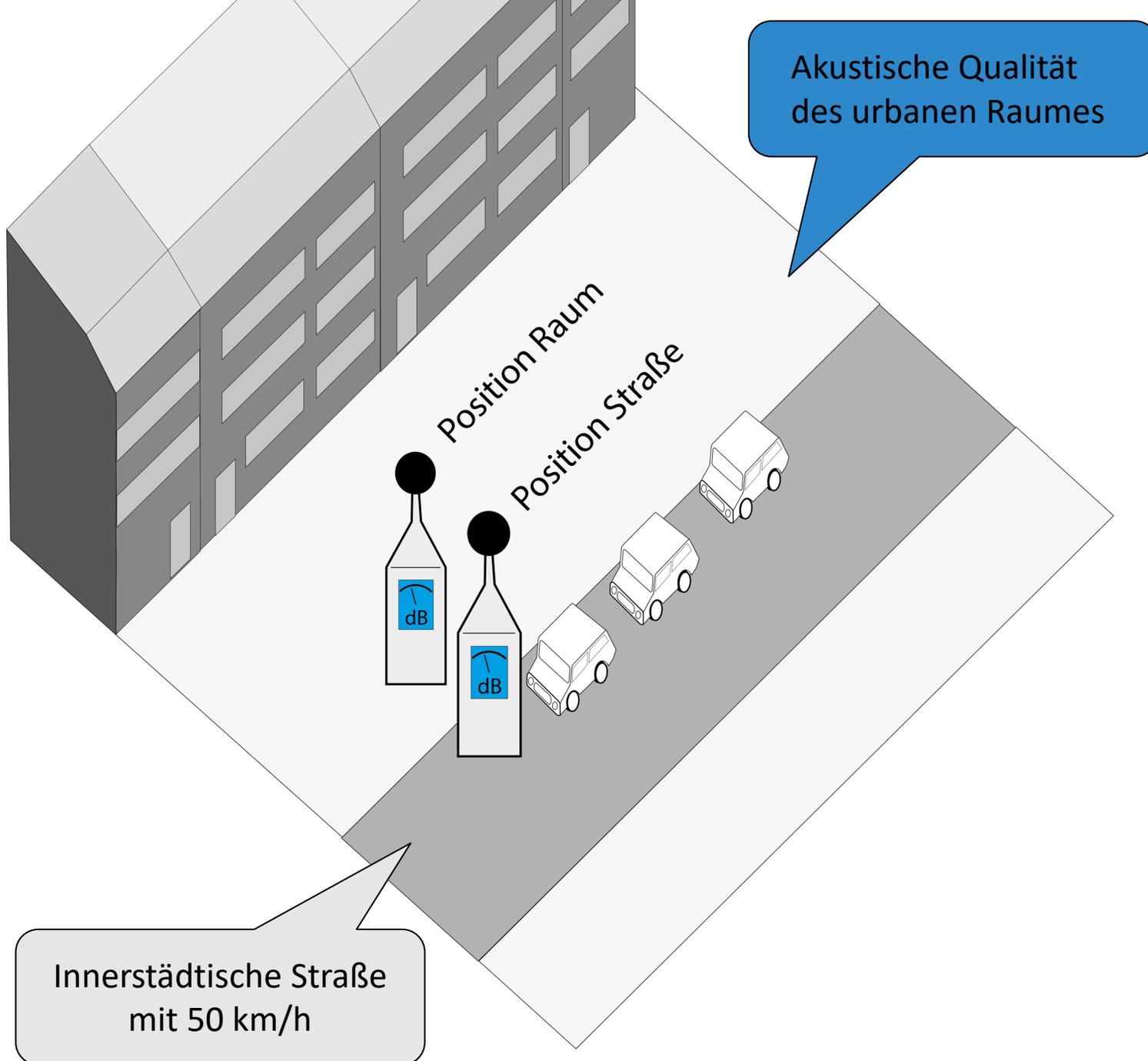


Leisere Innenstädte sind planbar

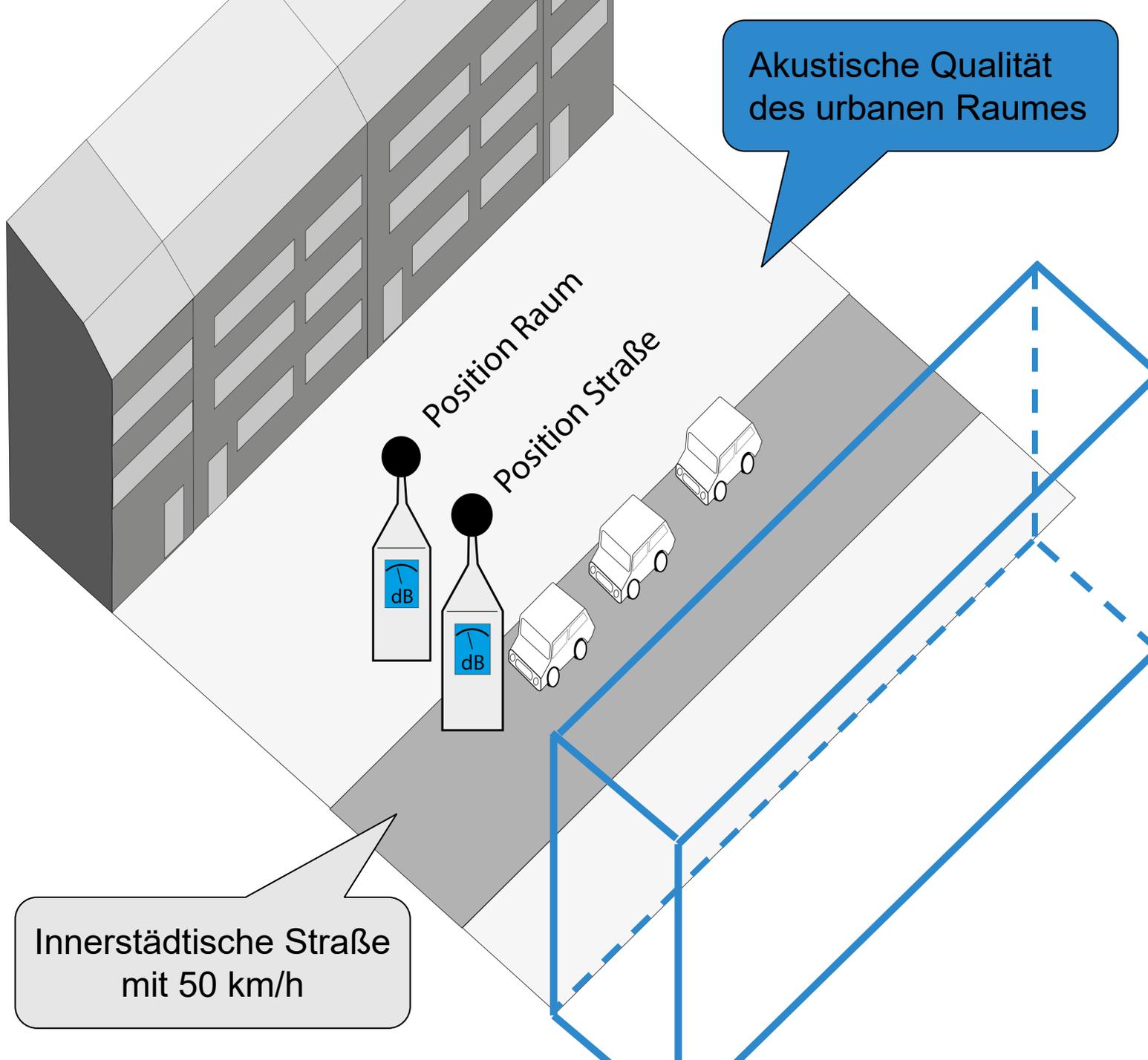
Der urbane akustische
Planungsparameter

P_{xm}

Jochen.krimm@fb1.fra-uas.de



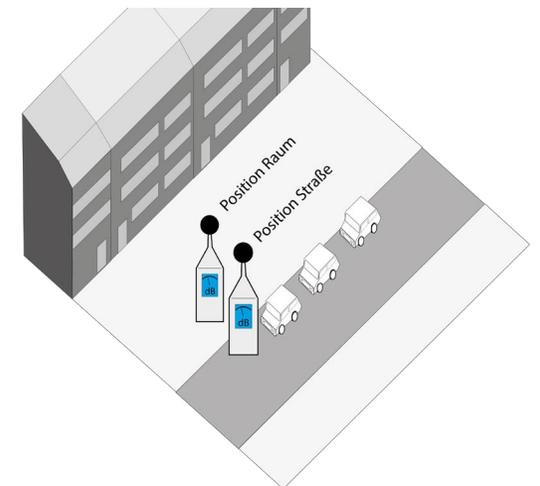
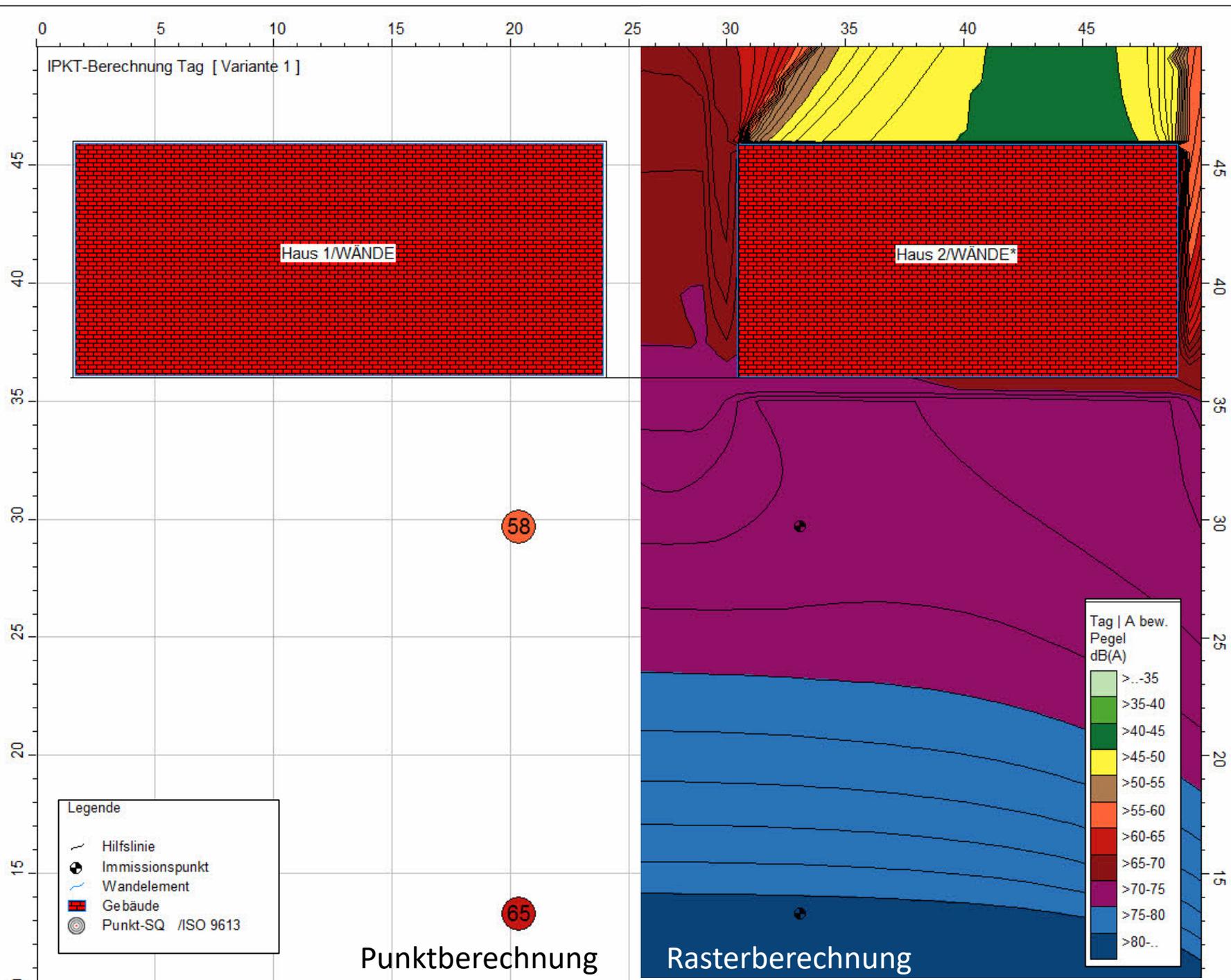
Typische Anordnung:
Blockrandbebauung
mit vorgelagertem
Gehweg und Grünstreifen



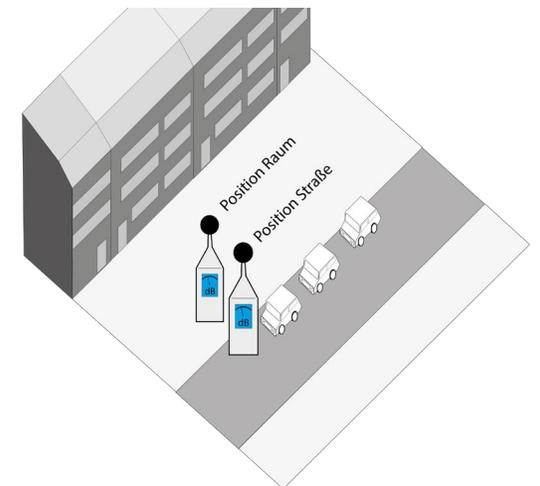
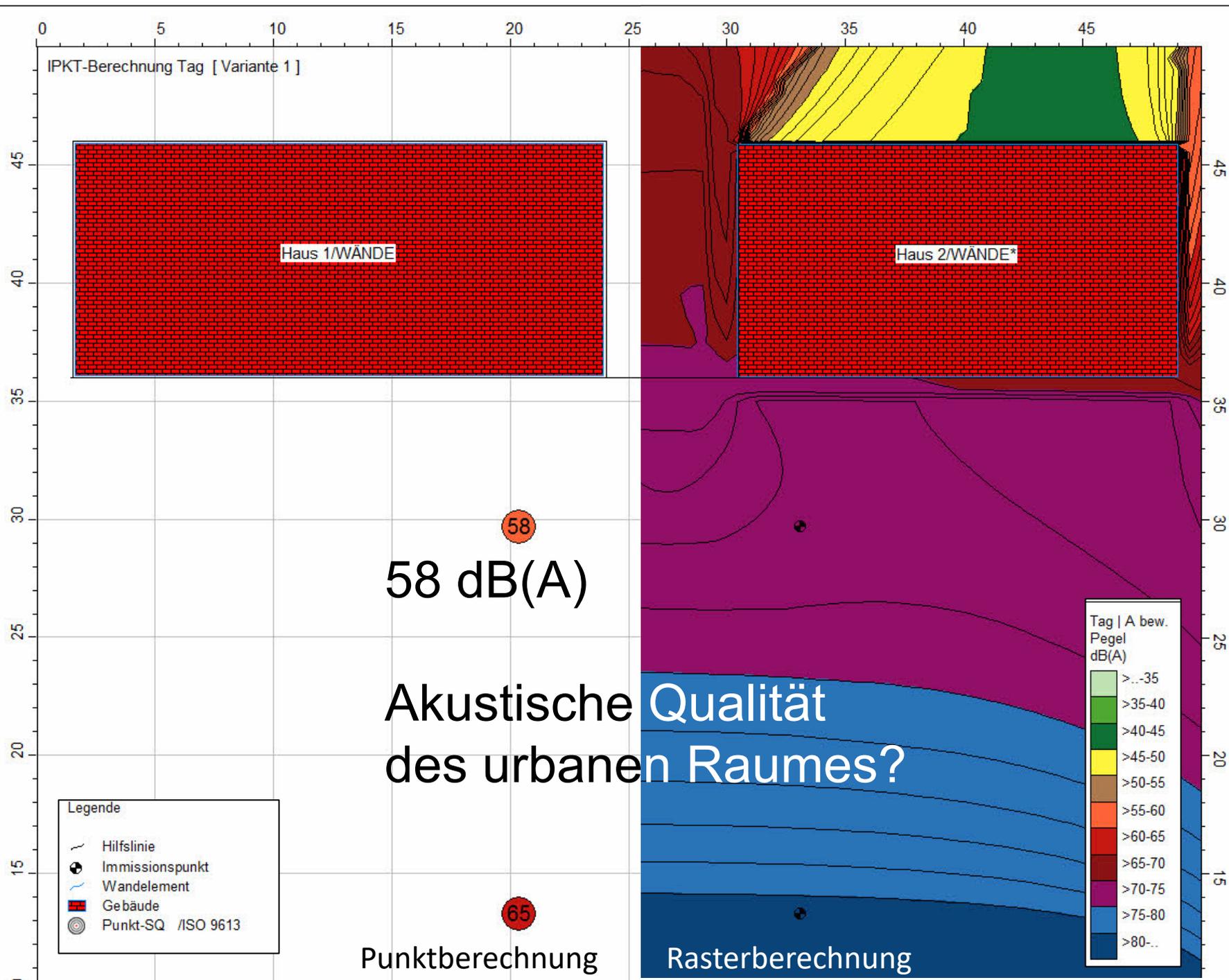
Typischer Planungsfall:
Lückenschluss im Zuge
der Nachverdichtung

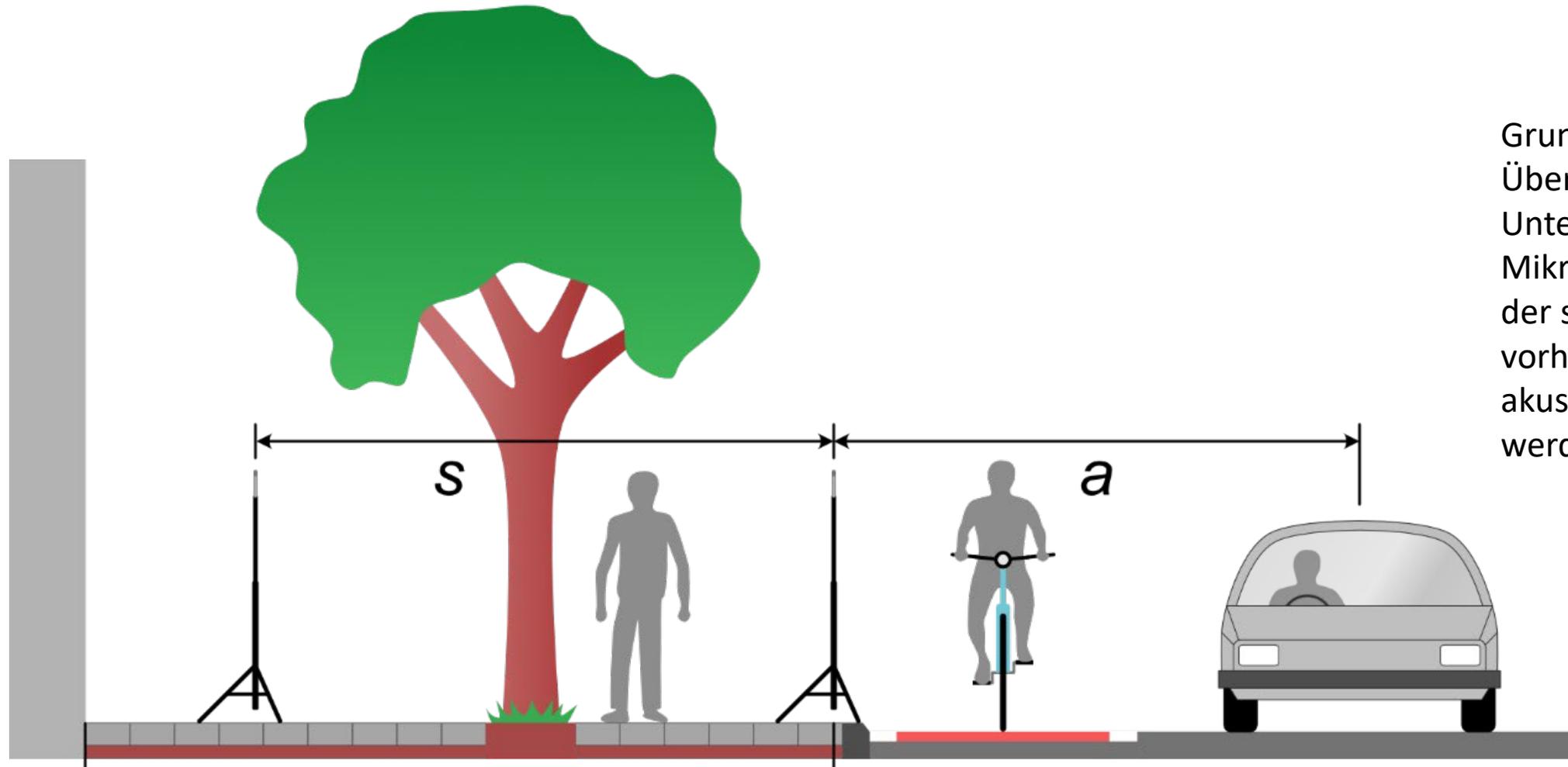
Durch zusätzliche
Reflexionsflächen
ändert sich die
akustische Situation für
den Bestand
maßgeblich

Bisherige Erfassung der
akustischen Situation
bisher ausschließlich
durch numerische
Berechnungen



Bisherige Erfassung der
akustischen Situation
bisher ausschließlich
durch numerische
Berechnungen





Grundprinzip:
Über die erfassbaren
Unterschiede zweier
Mikrofonpositionen kann
der städtische Raum durch
vorhandene Schallquellen
akustisch charakterisiert
werden.

Messaufbau im
Straßenraum

Zwei Messkampagnen 2021
und 2022.

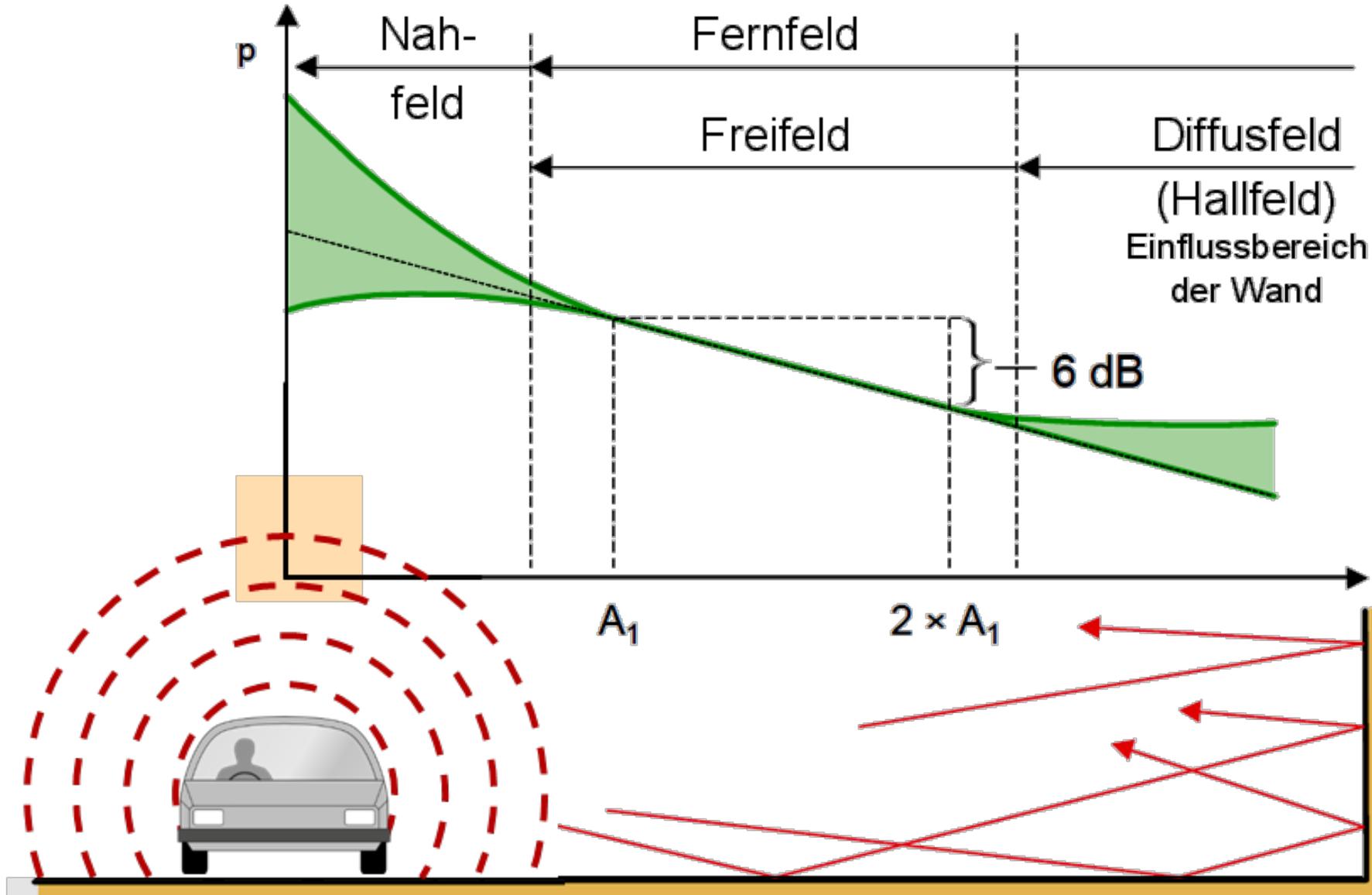
Es wurden 75 Messorte
vermessen.

Messung des fließenden
Verkehrs.

Die Auswahl der Messorte
wurde so getroffen, dass
verschiedene Baustile,
städtische Gegebenheiten
und Straßentypen
vermessen wurden.

Beispiele der Messorte
aus Frankfurt am Main





[Quelle: Pulse Knowledge Library 2006, Brüel & Kjaer, Bremen]

Der Einfluss der Fassaden zeigt sich im Diffusfeld.

Eine Verdopplung des Abstandes zur Schallquelle erzeugt eine Pegelabnahme von 6 dB für Punktschallquellen unter idealen Bedingungen im Freifeld.

Schallfeldaufbau und Abstandsgesetz

$$P_{xm} = \frac{L_{eq,1} - L_{eq,2}}{dL}$$

Bildung der Differenz der äquivalenten Dauerschallpegel für einen Messzeitraum von 20 Minuten Dauer von beiden Mikrofonen

$P_{xm} =$ Berechnung der für den im Optimalfall eintretenden Pegeldifferenz der beiden Mikrofone über das Abstandsgesetz für den Abstand zwischen beiden Mikrofonpositionen

Bildung des urbanen akustischen Planungsparameters P_{xm}

Der Parameter ergibt sich aus dem Verhältnis des vorhandenen Pegelabnahme zu der im Optimalfall auftretenden Pegelabnahme

Beispiele für Parameterwerte



Abbildung 4: Messorte mit absteigender akustischer Qualität (v. li. n. re.)

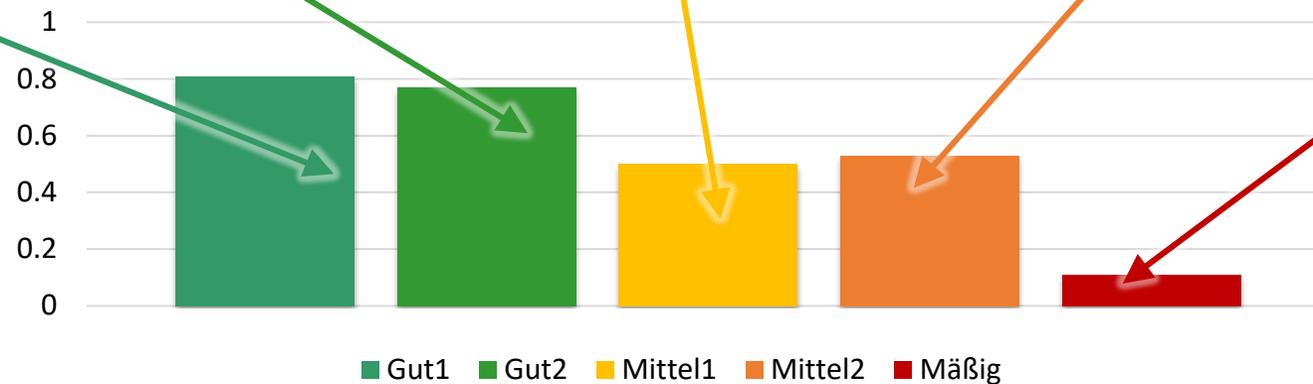
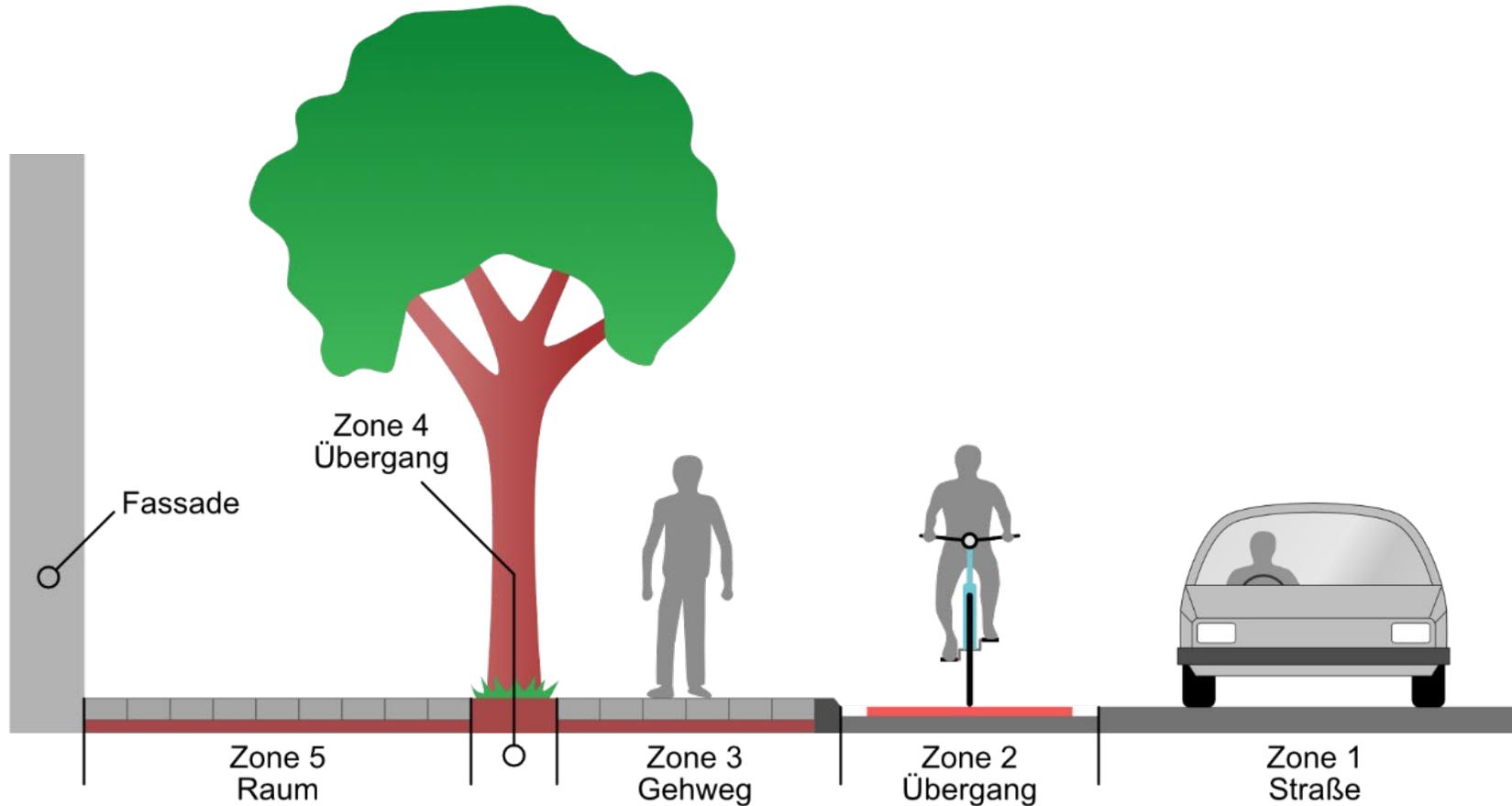


Abbildung 5: Parameterwerte der Messorte



Zone	2) Übergang	3) Gehweg	4) Übergang	5) Raum	Fassade	Abstand Straße zu Fassade
Gewichtung g	20 %	10 %	10 %	20 %	20 %	20 %

Bewertungsmodell

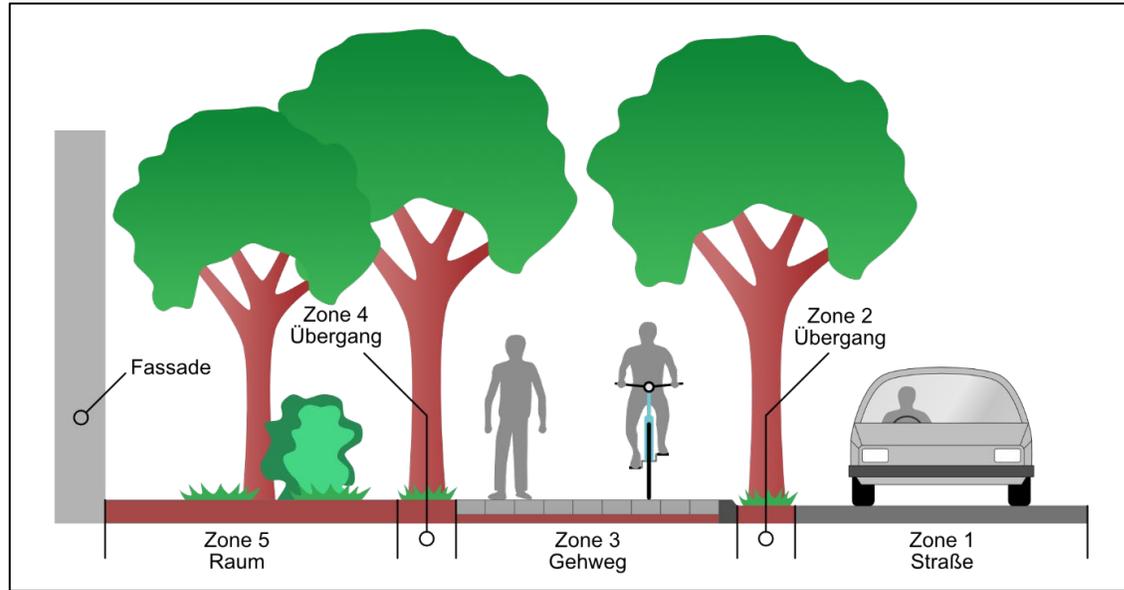
Basierend auf den Parameterwerten wurde eine Bewertung für städtische Räume entwickelt

Der städtische Raum entlang Straßen wurde dazu in fünf Zonen unterteilt.

Die fünf Zonen wurden aufgrund der Messergebnisse zueinander gewichtet

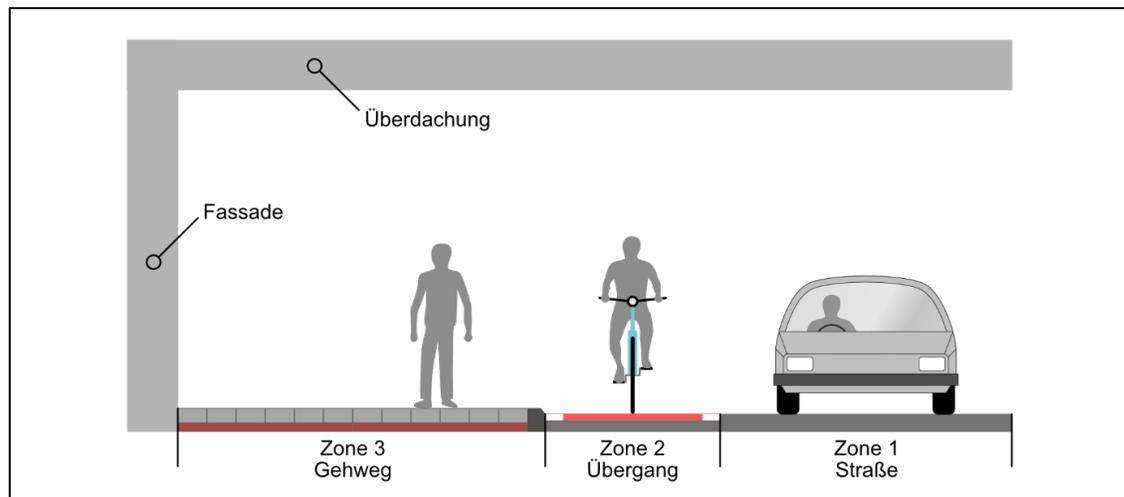
Matrix des Bewertungsmodells

Zone	Wertungszahl w in Anlehnung an VDI 2225				
	0	1	2	3	4
2) Übergang	kein Übergang	Weg mit schallhartem Belag (Asphalt oder Pflaster) z.B. Radweg	absorbierender Bodenbelag (z.B. Wiese) (ggf. Pfosten, Bäume, Hecke)	parallel zur Straße parkende Pkw, ggf. Bäume im Zwischenraum	90° zur Fahrbahn parkende Pkw (ggf. Bäume im Zwischenraum) oder hohe Stufe zur Straße
3) Gehweg	sehr schmaler Gehweg, Pflaster oder Asphalt (< 1,5 m)	Gehweg Pflaster oder Asphalt	Gehweg Pflaster gemischt mit absorbierenden Bereichen	Gehweg aus verdichtetem Schotter	absorbierender Bodenbelag (z.B. Erde , Rasen)
4) Übergang	kein Übergang (nur wenn kein Raum in Zone 5 anschließt)	Pflaster oder Asphalt (ggf. Zäune, Pfosten, geparkte Fahrräder)	absorbierender Boden (ggf. Bäume, Säulen, niedrige Hecke)	Treppenstufen, Stufen, flache Mauer, ggf. mit Bäumen oder Hecken	absorbierender Boden, hohe dichte Hecke (> 1,8 m) / abschirmende Objekte
5) Raum	kein Raum	Pflaster oder Asphalt	platzierte Gegenstände auf Pflaster oder Asphalt z.B. Gastronomie	teilweise absorbierender Untergrund z.B. Rasengitter-steine	absorbierender Boden oder Objekte z.B. Vorgärten mit Hecken, Büschen, Bäumen
Fassade	glatt, schallhart, Messtelle überdacht (Unterführung, Tunnel)	geschlossene glatte schallharte Fassade oder Arkaden mit langem Überhang	geschlossene strukturierte Fassade; oder mit Arkaden mit kurzem Überhang	Fassade längs zur Messtelle; Fassadenlücke; Hausecke; Mauer < 2 m	akustisch wirksame Fassade, oder Abstand zur Straße (> 20 m), Entfernung zu Hausecke (> 10 m)
Abstand Straße zu Fassade	< 2,5 m	< 5 m	< 10 m	< 20 m oder Fassade nicht geschlossen	≥ 20 m oder Hausecke



Gemessen
Bewertungsmethode

0,70
0,65



Gemessen
Bewertungsmethode

0,11
0,13

Abgleich der
gemessenen
Parameterwerten mit
den Werten der
Bewertungsmethode

Aussagekraft des Parameters

Für Standardsituationen ist die Aussagekraft und Verlässlichkeit sowohl der gemessenen Werte als auch der Bewertungsmethode hoch

Als Standardsituation ist der urbane Raum entlang Straßen definiert.

Eine geringere Aussagekraft tritt auf bei:

- Hohem Fremdschall im städtischen Raum
- Geringe Schallpegel im städtischen Raum
- Hohe Anzahl an Fahrbahnen.

Zone	2) Übergang	3) Gehweg	4) Übergang	5) Raum	Fassade	Abstand Straße zu Fassade	Parameterbewertung
Bewertung Ist	1	1	3	3	2	3	0,55
Intervention Fassade	1	1	3	3	4	3	0,65
Intervention Fassade und Übergang 2	3	1	3	3	4	3	0,75

Mögliche Interventionen:

Aufbringen einer strukturierten Fassadenoberfläche

Einbringen von Objekten entlang der Straße, z.B. Pflanzkübel



Planung mit der
Parameterbewertung

Prognose des Effektes
akustischer
Interventionen

Identifizierung der
Potentiale

Fazit

Der entwickelte Planungsparameter ist mit geringem Aufwand ermittelbar

Für Standardsituationen mit Straßenverkehrslärm aussagekräftig.

Weitere Anpassungen sind notwendig, um den Planungsparameter an weitere Situationen anzupassen und zu verfeinern.

Mit der Bewertungsmethode können akustische Interventionen hinsichtlich ihres akustischen Potentials im Rahmen von Planungen bestimmt werden

Ausblick

Anpassung des urbanen akustische Planungsparameters
an die Lärmarten Flugzeug und Schiene

Weiterentwicklung des Planungsparameters für die
Anwendung in kumulierten Lärmsituationen

Einbinden des urbanen akustischen Planungsparameters
in numerische Berechnungsprogramme



Danke für die Aufmerksamkeit!

Das Projekt: „Entwicklung eines allgemeinen Planungsparameters für das akustisch wirksame Bauen im urbanen Kontext“ wird gefördert mit Mitteln des Innovationsprogramms Zukunft Bau – Forschungsförderung vom Bundesinstitute für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

Jochen.krimm@fb1.fra-uas.de