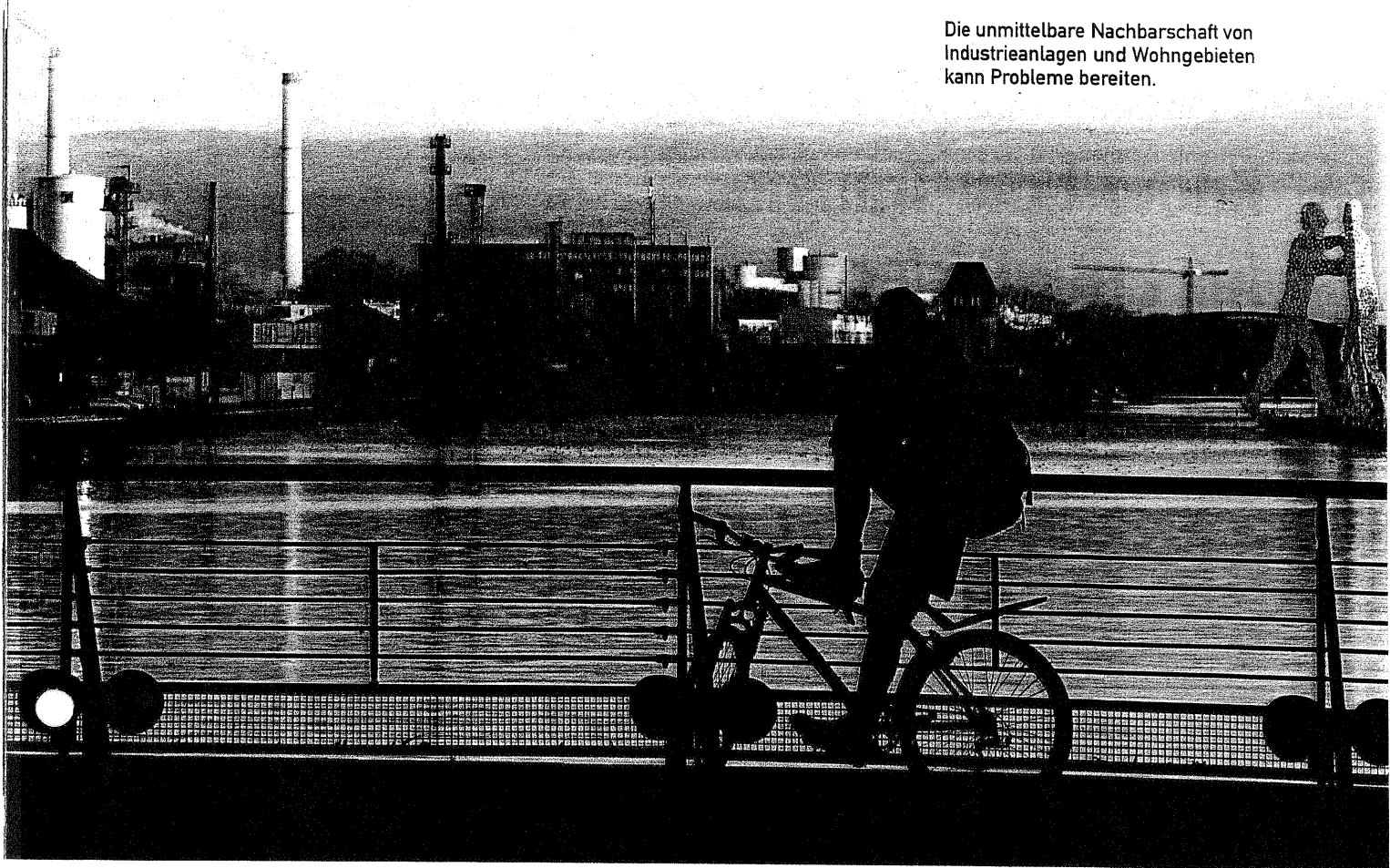


Die unmittelbare Nachbarschaft von Industrieanlagen und Wohngebieten kann Probleme bereiten.



# Nächtliche Ruhestörung

## Analyse und Beseitigung von Lärmimmissionen im industriellen Umfeld

Industrieanlagen beeinträchtigen zuweilen die Wohnqualität im Umfeld, beispielsweise durch Lärm. Die Höhe dieser Beeinträchtigungen ist gesetzlich festgelegt. Und spezialisierte Unternehmen helfen bei der Analyse und Senkung der Immissionswerte.

Die Anwohner einer Papierfabrik, deren Häuser in über 800 Metern Entfernung von den Produktionsanlagen standen, führten Beschwerde: Tieffrequente, also besonders lästige Geräusche beeinträchtigten ihre Nachtruhe. Diese Belästigungen traten zwar nur in einigen Nächten auf, aber dann waren sie auch bei geschlossenen Fenstern wahrzunehmen.

Die Lärmbelastigungen traten nur bei bestimmten Wetterlagen auf

Die erste, spontan geäußerte Vermutung bei der näheren Untersuchung des Phänomens bestand darin, dass in diesen Nächten Wetterlagen mit ungünstigen Schallausbreitungsbedingungen vorherrschten.

Als Ursachen für derartige Verhältnisse kommen beispielsweise Temperaturinversion in Frage. Bei den betroffenen Anwohnern können sich unter solchen Umständen stehende Schallwellen ausbilden.

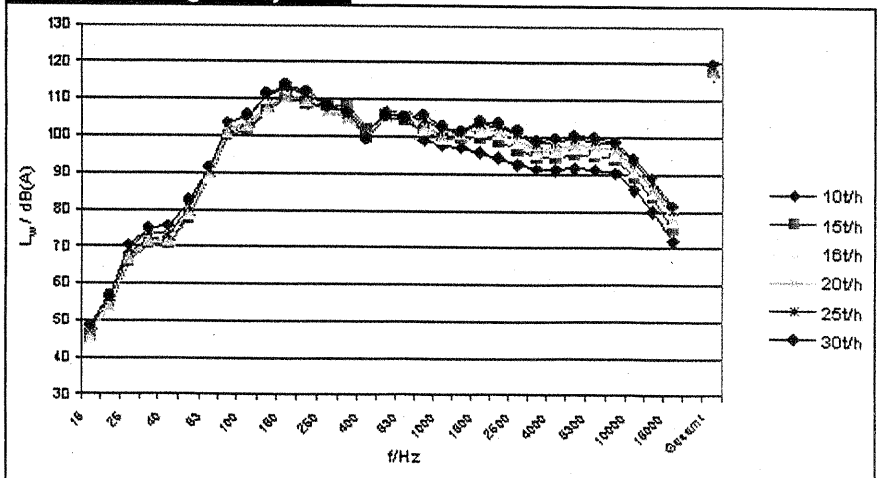
Deren Wellenlängen korrespondieren dann mit den Abmessungen der

Wohnräume, so dass ihre Frequenzen im Bereich von 110Hz liegen.

Und auch eine mögliche Quelle dieser niederfrequenten Schallwellen ließ sich ausmachen, nämlich die Abblasöffnung an einer Kesselanlage der Papierfabrik.

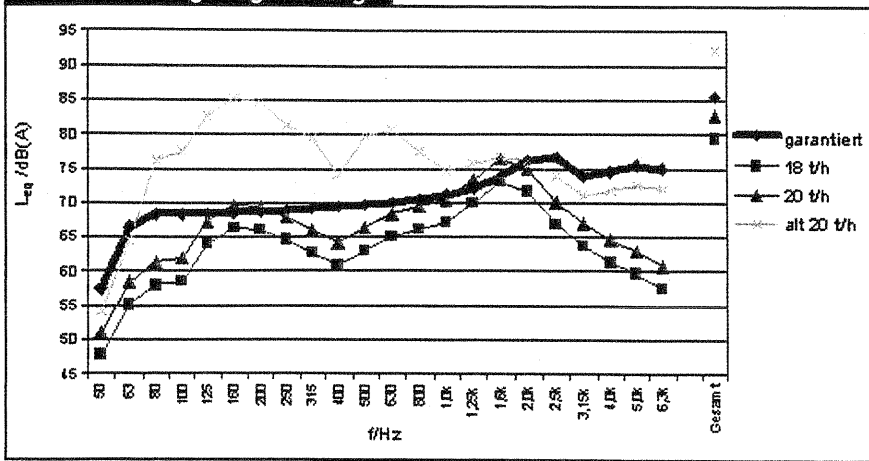
Der dort abgeleitete überschüssige Prozessdampf erzeugt bei seiner

### Die Belastungsanalyse



Terzspektren der Schalleistung des Schalldämpfers bei verschiedenen Dampfmengen.

## Die Belastungsbegrenzung



Das Garantiespektrum des Schalldruckpegels mit Spektren des alten und neuen Schalldämpfers.

einstufigen kritischen Entspannung zu dem eine hohe Schalleistung.

So ließ sich erklären, dass das beim Abblasen des Dampfes entstehende Geräusch trotz eines dort installierten Kulissenschalldämpfers subjektiv als auffällig laut und tieffrequent empfunden wurde. Es musste nun klargestellt werden, ob der vorhandene Schalldämpfer betriebsgerecht ausgelegt und noch funktionsfähig ist, und wie anderenfalls eine optimierte Lösung aussehen könnte.

### Die Schallmessungen erfolgten bei verschiedenen Dampfdurchlässen

Im Rahmen der schalltechnischen Analyse wurde zunächst die Schallemission der Abblasöffnung am Schalldämpfer bei verschiedenen praxisüblichen Dampfdurchlässen nach dem Hüllflächenverfahren gemessen.

Das dabei verwendete Messsystem bestand aus einem Präzisionsschallpegelmessgerät des Fabrikats Norsonic AS,

Typ 110 mit Kugelcharakteristik-Kondensatormikrofon von Brüel & Kjær, Typ 1220 und Windschirm desselben Herstellers, Typ UA 0237.

Während der Messungen wurden zur Datenkontrolle, als Basis für die weiterführende Auswertung und zur Datensicherung alle Werte kontinuierlich mit einem DAT-Recorder, Typ Sony TCD-D8, registriert.

Die Kalibrierung der gesamten Messkette einschließlich des DAT-Recorders erfolgte vor und nach den Messungen mit einem akustischen Kalibrator, Typ Brüel & Kjær 4231.

Bei der Auswertung wurde jeweils der äquivalente Dauerschallpegel  $L_{pAeq}$  bestimmt und über das Messflächenmaß in den zugehörigen Schalleistungspegel  $L_{WA}$  umgerechnet.

Noch konkretere Informationen über die Ursachen der Geräusche lieferten schließlich die mit Hilfe eines Frequenzanalysators vom Typ Norsonic SA 110 ausgeführten Spektralanalysen in Terzbandbreite.

Dabei zeigten alle Spektren relevante Geräuschanteile unterhalb 110 Hz, die sich mit den festgestellten Belästigungen in Verbindung bringen ließen.

Aus den gemessenen Emissionsdaten, also dem Schalleistungspegel in den einzelnen Frequenzbändern, ließ sich dann mit Hilfe des bereits in vielen Fällen bewährten Rechnerprogramms CadnaA und unter Berücksichtigung der akustisch relevanten örtlichen Gegebenheiten eine Immissionsprognose für die Umgebung der Papierfabrik erstellen.

### Der neue Schalldämpfer wurde für ein ‚Garantiespektrum‘ ausgelegt

Dabei ergab sich, dass der nach TA Lärm vorgeschriebene Immissionsrichtwert von 40 dB(A) nachts an den maßgeblichen Immissionsorten überschritten wurde, so dass eine Pegelminderung von 14 dB erforderlich war.

Um das zu erreichen, wurde ein neuer, optimierter Schalldämpfer gefertigt. Grundlage für seine Auslegung waren die zur Immissionsbegrenzung an einem Referenzpunkt erforderlichen Einfügungsdämpfungen, die ein ‚Garantiespektrum‘ definieren.

Kontrollmessungen nach Installation des neuen Schalldämpfers zeigten, dass für einen typischen Dampfdurchsatz das Garantiespektrum im Wesentlichen unterschritten wurde. Damit war der kritische untere Spektralbereich entscheidend gemindert und das Immissionsproblem beseitigt - also die Nachtruhe der Anwohner wieder gesichert.

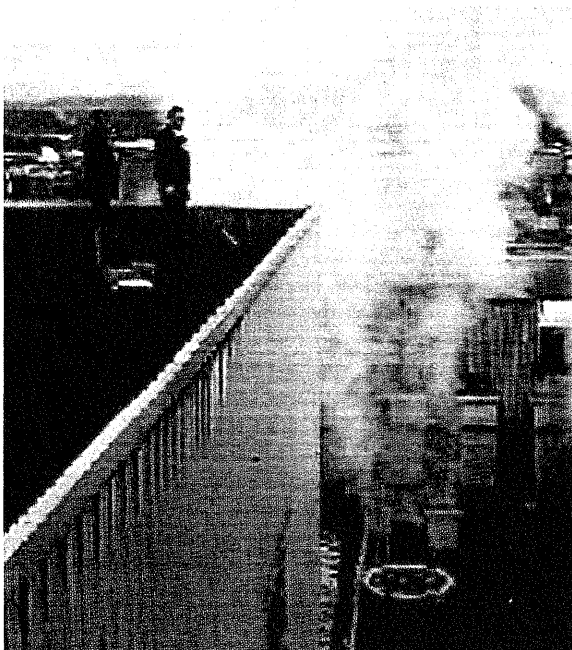
Jürgen Weinheimer

Kötter Consulting Engineers,

Tel: 05791 971043,

Mail: [weinheimer@koetter-consulting.de](mailto:weinheimer@koetter-consulting.de),

[www.koetter-consulting.de](http://www.koetter-consulting.de)



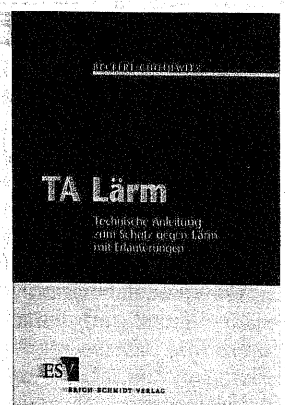
### Die TA Lärm

Seit 1998 gilt in der Bundesrepublik Deutschland die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, kurz ‚TA Lärm‘ genannt.

Sie gibt verbindliche Werte für die Beurteilung von Geräuschimmissionen einer Vielzahl von Anlagen vor.

Darüber hinaus bildet sie für alle, die sich mit der Geräuschbelastung der Nachbarschaft und der Allgemeinheit durch Gewerbe und Industrie befassen, die zentrale Erkenntnisquelle. Die klaren Formulierungen der TA Lärm lassen dabei kaum Spielraum für unterschiedliche Auslegungen.

Nähere Informationen bietet beispielsweise dieses Buch, erschienen 2000 im Erich Schmidt Verlag, ISBN 3 503 04841-3, 19,95 Euro.



Schalldämpfer und Messpunkt: Das Mikrofon auf dem Dach bildet den Referenzpunkt zur Definition des Garantiespektrums.