

Dr.- Ing. RAINER KUBICEK

**MESSUNG, BEWERTUNG UND PROGNOSE
SPEZIELLER GERÄUSCHIMMISSIONEN**

67229 Laumersheim, Schloß-Straße 30
Telefon: 06238-9896907, Handy 0173-5671077,
E-Mail: DrKubi.Weissb@t-online.de

*Tieffrequente Schallquellen
und Infraschall*

Körperschallübertragung

*Mündungs- und Geschoss-
knallemissionen aus Hand-
feuerwaffen*

Laumersheim, 30.08.2019

Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG
Krauss-Maffei-Straße 11

80997 MÜNCHEN

Beurteilung von anteiligen tieffrequenten Geräuschimmissionen in der Wohnnachbarschaft der Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co KG (KMW) – verursacht durch den Betrieb der vorhandenen *Panzerteststrecke*

Hier: Aussagen zu etwaig damit verbundenen „Gesundheitsgefahren“

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich bedanke mich für das von Ihrer Firma an mich herangetragene Ansinnen, zu der Fragestellung einer möglichen **Gesundheitsgefahr** für Anwohner infolge einwirkender tieffrequenter Geräusche - herrührend vom Betrieb der Panzerteststrecke - gutachterliche Aussagen zu treffen.

1. Ausgangslage und der Gesundheitsbegriff

Dabei ist Bezug zu nehmen auf das von der SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH erstellte

- Gutachten Nr. 3042-18-AA-19-PB003 vom 25.08.2019

„Ermittlung und Beurteilung der anteiligen tieffrequenten Geräuschimmissionen in der Wohnnachbarschaft, verursacht durch den Betrieb der Panzerstrecke der Fa. Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co.KG am Standort Krauss-Maffei-Straße 11 in 80997 München“,

in dem die durch den derzeit und zukünftig stattfindenden Betrieb der Panzerteststrecke verursacht und sich in der Wohnnachbarschaft einstellende tieffrequente Geräuschimmission ermittelt und nach Nummer 7.3 der TA LÄRM und der gültigen Norm DIN 45680, Beiblatt 1 (Ausgabe März 1997) völlig korrekt beurteilt wurde.

Aussagen zu einer vermuteten Gesundheitsgefahr durch tieffrequente Geräusche einer Panzerteststrecke

Die in diesem Messbericht (Gutachten Nr. 3042-18-AA-19-PB003 vom 25.08.2019) vorgenommene tieffrequente Lärmbewertung führt zu dem Ergebnis, dass bei Durchführung des Panzertestbetriebes (mit dem Typ „Leopard 1“) während der Tageszeit die Anhaltswerte des Beiblattes 1 der DIN 45680-1997 für die relevanten Terzfrequenzen 50 Hz und 100 Hz

- für den *errechneten Terz-Beurteilungspegel* $L_{Terz,r}$ um bis zu **12 dB** überschritten
- und für den *maximalen Terz-Schalldruckpegel* $L_{TerzFmax}$ um bis zu **27 dB** überschritten

werden können (vergleiche Tabelle 5, Blatt 36 des Messberichts).

Insbesondere die hohe Überschreitung der Bewertungsgröße $L_{TerzFmax}$ legt es auf den ersten Blick nahe, dass damit Gesundheitsgefahren für die betroffene Wohnnachbarschaft verbunden sein könnten.

Einer verwertbaren - oder überhaupt möglichen - Beantwortung der Frage nach einer von tieffrequenten Geräuschimmissionen verursachten Gesundheitsgefahr ist den weiteren Aussagen voranzustellen bzw. diesen zugrunde zu legen, was denn unter „*Gesundheit*“ eigentlich zu verstehen ist. In der Vergangenheit wurde unter Gesundheit einfach ausgedrückt „Abwesenheit von Krankheit“ verstanden. Eine Gesundheitsgefahr wird in diesem Kontext auf bestimmte Ursachen bezogen. Z.B. besteht eine Gesundheitsgefahr durch bestimmte chemische Giftstoffe oder z.B. besteht eine Gesundheitsgefahr durch bestimmte Bakterien: Werden vom menschlichen Körper Gifte bestimmter Dosis aufgenommen oder dringen bestimmte Bakterientypen ein, werden Körperfunktionen gestört u.U. mit Todesfolge - damit ist die Frage der Gesundheitsgefahr einfach zu beantworten.

Im Falle der Einwirkung von Geräuschimmissionen auf Menschen - ob tieffrequent oder mittel- und hochfrequent - muss die Gesundheitsgefahr viel differenzierter betrachtet werden: Hier kann zunächst nur die durch lauten Schall (über 90 dB(A)) bei Einwirkung über Jahre bewirkte Lärmschwerhörigkeit oder auch die Zerstörung des Trommelfells durch extrem hohe Schalldruckpegel in diese klassische Kategorie der Gesundheitsgefahren eingeordnet werden. Solche extrem hohen Geräuschbelastungen durch einen Anlagenbetrieb treten aber in der hier in Rede stehenden Wohnnachbarschaft von KMW gar nicht auf. Die dort zu beurteilenden tieffrequenten Geräuschimmissionen sind in ihrer Intensität (Schallenergie) viel zu niedrig, um für solche Schäden in Betracht zu kommen.

Vielmehr ist bei der Lärmbewertung in der Wohnnachbarschaft von KMW der Begriff der „*Belästigung*“ relevant: Lästig ist ein auf Menschen in ihrem Wohn- und Erholungsbereich einwirkendes Geräusch dann, wenn es nicht in Übereinstimmung mit den gegenwärtigen Intensionen erlebt wird, d.h., dieses Geräusch bei der Ausübung dieser Absichten stört. Diese Absichten können sein „sich entspannen, ausruhen oder schlafen zu wollen“, „Hobbytätigkeit“, „Musik hören“ usw.

Bei Betrachtung einer in diesem Zusammenhang zu vermutenden Gesundheitsgefahr ist vielmehr vom (erweiterten) Gesundheitsbegriff auszugehen, den die Weltgesundheitsorganisation WHO geprägt hat: „*Gesundheit ist der Zustand vollkommenen physischen, physischen und sozialen Wohlbefindens*“.

Aussagen zu einer vermuteten Gesundheitsgefahr durch tieffrequente Geräusche einer Panzerteststrecke

Die Frage nach einer durch tieffrequenten Schall im Wohnbereich entstehenden Gesundheitsgefahr wird damit zu einer komplexen medizinischen Fragestellung, deren Beantwortung davon abhängt, inwieweit belastbare umweltmedizinische Studien über die Wirkungsmoderatoren „verschiedene tiefe Frequenzen“, „Langzeitexposition“, „Zeitcharakteristik der Einwirkung“ und „Wirkung kurzzeitiger Impulse“ vorliegen.

Als Nicht-Mediziner kann ich keine fachmedizinisch belastbaren Aussagen zu der Frage solcher Gesundheitsgefahren treffen.

Allerdings bin ich aufgrund meines (nachfolgend kurz skizzierten) beruflichen Werdegangs im Geräuschimmissionsschutz - insbesondere mit maßgeblichen Beiträgen zur Artikulierung der besonderen Lärm-Art „tieffrequenter Schall“ - in der Lage, zur Fragestellung tieffrequenter Schallwirkungen auf Menschen Stellung zu beziehen und verweise daher auf die nachstehenden problemangepassten Aussagen und Erwägungen (siehe Abschnitte 2. bis 4.), die m.E. das Vorliegen von relevanten Gesundheitsgefahren weitgehend ausschließen sollten.

Obwohl ich kein Umweltmediziner bin, war ich aber von 1968 bis 1991 (23 Jahre) im Hygieneinstitut Zwickau auf dem Gebiet des Nachbarschaftslärmschutzes (als FG-Leiter „Lärmhygiene“) tätig, habe dort den Fachphysiker der Medizin absolviert und in der Zeit zwischen 1985 bis 1989 im Rahmen meines Promotionsverfahrens

- Felduntersuchungen zur Wirkung tieffrequenten Schalls auf Menschen durchgeführt - im Rahmen der Bearbeitung von Lärmbeschwerdefällen
- und hierzu auch psychoakustische Laborexperimente mit Versuchspersonen zur Wahrnehmung und Lästigkeitswirkung tieffrequenten Schalls im Frequenzbereich zwischen 8 Hz und 100 Hz durchgeführt.

Die Ergebnisse fanden nach der Wiedervereinigung Deutschlands Eingang in die zwischen 1991 und 1997 vom Umweltbundesamt erarbeitete (und im hier interessierenden Fall anzuwendende)

- *DIN 45680 „Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft“*
- sowie in deren *Beiblatt 1: „Hinweise zur Beurteilung gewerblicher Anlagen“*,

deren Mitautor ich war und deren Entstehungsgeschichte ich gut kenne. Die weiteren 21 Jahre bis jetzt habe ich die unterschiedlichsten tieffrequenten Lärmbeschwerdefälle messtechnisch untersucht und diese in Anwendung der DIN 45680 bewertet, womit ich auch mit den Problemen der „Lärmbeschwerdeführer-Psychologie“ gut vertraut bin.

Auf diesem Erfahrungsfundus aufbauend vertrete ich zu der Fragestellung einer etwaigen Gesundheitsgefahr - verursacht durch die vom derzeitigen und zukünftigen Betrieb der Panzerteststrecke ausgehenden tieffrequenten Schallemissionen und auf die Wohnnachbarschaft einwirkend mit den im Messbericht Nr. 3042-18-AA-19-PB003 vom 25.08.2019 ermittelten Beurteilungs- und Maximalpegeln - einen problemspezifischen Standpunkt. Ein solcher Standpunkt ist also vorrangig nicht fachmedizinisch legitimiert, erlaubt mir aber dennoch eine hier zielführende Betrachtung des in Rede stehenden tieffrequenten Schallproblems.

Aussagen zu einer vermuteten Gesundheitsgefahr durch tieffrequente Geräusche einer Panzerteststrecke

2. Insider-Informationen zu dem in DIN 45680 festgeschriebenen Lärmbewertungsverfahren und deren Absicherung durch Wirkungsstudien zur Lästigkeitsadäquanz der besonderen Lärmart „tieffrequenter Schall“

Um aus der berechneten (in Abschnitt 1 zitierten) Anhaltswertüberschreitung von bis zu 12 dB durch die Terz-Beurteilungspegel sowie von bis zu 27 dB durch die maximalen Terz-Schalldruckpegel für den derzeit und zukünftig stattfindenden Betrieb der Panzerteststrecke auf eine mögliche Gesundheitsgefahr schließen zu können bzw. diese erst einmal in Betracht zu ziehen, sollte im Vorfeld dieser Überlegungen bekannt sein, wie diese Anhaltswerte (AHW) des Beiblattes 1 der DIN 45680 überhaupt entstanden sind, denn die frequenzabhängigen Terzpegelhöhen dieser AHW bestimmen erst das Ausmaß der zu erwartenden AHW-Überschreitungen:

Die 1997 eingeführte DIN 45680 mit den darin enthaltenen Mess- und Lärmbewertungsverfahren und ihr Beiblatt 1 mit darin enthaltenen Anhaltswerten nur für Anlagengeräusche basiert auf Störwirkungsuntersuchungen von WITTLAKE (Essen, damals Altbundesländer) und KUBICEK (Zwickau, damals DDR), ausgeführt im Zeitraum von 1983 bis 1991. Es handelte sich um „Felduntersuchungen“ von tieffrequentem tonalen Schall hauptsächlich nur im Frequenzbereich von **16 Hz bis 60 Hz**, weil im Rahmen der messtechnischen Untersuchungen von tieffrequenten Lärmbeschwerdefällen nahezu nur diese Frequenzen als Lärmursache in Erscheinung traten. Die hierfür in Frage kommenden tieffrequenten Geräuschquellen waren z.B. ständig betriebene Verdichterstationen, große Radialventilatoren, Gas-/Öl-gefeuerte Kesselanlagen, langsam laufende Dieselmotoren oder Rüttelsiebe.

Es wurden nur wenige, nicht abgesicherte Fälle bei 80 und 100 Hz untersucht (wie sie für die der hier interessierende Panzerteststrecke aber auftreten), die als weniger störend eingeschätzt wurden. Alle Untersuchungen bezogen sich vorwiegend auf einzelne Dauertöne mit zumeist ständiger Einwirkung Tag und Nacht. Nur für diese Fälle ist das Bewertungsverfahren der DIN 45680 wirkungsspezifisch einigermäßen abgesichert, was mit der Kategorie „nur Anhaltswerte“ - also keine Richtwerte oder Grenzwerte - zum Ausdruck kommt. Es ergab sich für diese tonalen Dauereinwirkungen, dass Belästigungen dann auftreten, wenn die Hörschwelle der Betroffenen für die einwirkenden kritischen tiefen Töne gerade überschritten wird und die tonale tieffrequente Schalleinwirkung nicht durch höherfrequenten Normalschall verdeckt wird.

Beide Eigenschaften sind in der DIN 45680 umgesetzt worden

- durch die Erfüllung des Einstiegskriteriums $L_C - L_A > 20 \text{ dB}$ (in diesen Fällen ist der A-bewertete Pegel sehr klein, weil keine Verdeckung durch den dB(A)-Pegel erhöhenden höherfrequenten Normalschall vorhanden ist)
- und indem sich die AHW für die Nachtzeit bei Terzfrequenzen von 10 Hz bis 63 Hz frequenzabhängig an die Hörschwelle anlehnen, d.h., $\text{AHW (Nachtzeit)} = \text{Hörschwellenpegel}$. Für die Tageszeit ist der $\text{AHW (Tageszeit)} = \text{Hörschwellenpegel} + 5 \text{ dB}$.

Dieses festgeschriebene Bewertungsverfahren konnte darüber hinaus durch von KUBICEK ausgeführte psychoakustische Laborexperimente und durch Auswertung von Feldstudien aus Japan, Holland und England untermauert werden, die sich ebenfalls nur auf den extrem tieffrequenten Bereich unter 60 Hz bezogen.

Aussagen zu einer vermuteten Gesundheitsgefahr durch tieffrequente Geräusche einer Panzerteststrecke

Da der Terzfrequenzbereich 80 Hz und 100 Hz als weniger störend angenommen wurde (dies ergab sich aber nur aus wenigen nicht repräsentativen Beschwerdefällen – allerdings auch aus psychoakustischen Labor-Tests mit Versuchspersonen, die vom Autor dieses Gutachtens selbst vorgenommen wurden), ist in der DIN 45680, Beiblatt 1, ein „Knick“ in der AHW-Terzfrequenztafel enthalten, in dem ab der Terzfrequenz 80 Hz weiterführend zu 100 Hz die AHW heraufgesetzt wurden mit $AHW(\text{Tageszeit}) = \text{Hörschwelle} + 10 \text{ dB}$ für 80 Hz und $AHW(\text{Tageszeit}) = \text{Hörschwelle} + 15 \text{ dB}$ für 100 Hz. Diese AHW können aber keinesfalls durch ausreichende Studien als wirkungsspezifisch abgesichert gelten. Es ist aber gerade auch der Terzfrequenzbereich von 80 bis 100 Hz bei den Geräuschen vom Betrieb der Panzerteststrecke als maßgeblich zu beurteilen.

Wegen der Seltenheit von Lärmbeschwerden durch breitbandig tieffrequenten Schall konnten weder von Herrn WITTLAKE noch durch mich (KUBICEK) eine ausreichende Zahl von Fallsituationen mit auf Betroffene einwirkenden breitbandig tieffrequenten Schalls wirkungsuntersucht werden, die das Bewertungsverfahren nach DIN 45680-Beiblatt 1 für breitbandig tieffrequente Geräusche hätten verifizieren können. Die in DIN 45680-Beiblatt 1 (Stand 1997) „erfundene“ Bewertung für breitbandig tieffrequenten Schall funktioniert deshalb auch nicht in der Lärmbewertungspraxis bei Anwendung auf tieffrequente breitbandige Beschwerdefälle.

Ebenso sind tieffrequente Geräuschimmissionen, deren zeitlicher Pegelverlauf stark schwankt, in ihren wirkungsspezifischen Eigenschaften nicht hinreichend untersucht worden, es gab einfach hierfür zu wenige Fälle. Dies trifft auch für die Einwirkung tieffrequenter Töne auf Betroffene zu, deren Frequenz zeitlichen Änderungen unterliegt, wie dies im hier zu beurteilenden Fall geschieht, in dem das Geräusch der Panzer zwischen etwa 50 Hz und 100 Hz zeitlich schwankt.

Genauso verhält es sich mit der Störwirkung einzelner tieffrequenter Geräuschspitzen auf die Betroffenen. Die Bewertungsgröße „maximaler Terzschalldruckpegel“ ist überhaupt nicht durch irgendwelche Feld- oder Laboruntersuchungen begründet, sondern aus dem Lärmrichtwertgefüge für Normalschall der VDI 2058-2 (und der alten TA LÄRM 1968) einfach übernommen worden. Es gab im Vorfeld der DIN-Erarbeitung keine Studien, die die Lärmwirkung von kurzzeitigen tieffrequenten Schalleinwirkungen (die nur einige Sekunden andauern - wie das tieffrequente Geräusch von der Panzerteststrecke) im Vergleich zu Dauerschall belegt und die damit in der DIN 45680 hätten umgesetzt werden können.

Aus eigenen psychoakustischen Wirkungsuntersuchungen ergab sich lediglich, dass der bei Einwirkung tieffrequenter Töne mit deutlich die Hörschwelle überschreitenden Terzschalldruckpegeln verursachte Ohrendruck (vergleichbar mit dem bei Flugzeugstarts und -landungen empfundenen) sich erst nach einer Minute Einwirkung bei den Betroffenen einstellt. Für Zeiteinwirkungen von nur wenigen Sekunden kann diese Wirkung nicht entstehen.

Fazit: Findet also die DIN 45680 nur auf tieffrequente Lärmfälle Anwendung, bei der nur ein (oder zwei) tieffrequente Töne ständig mit zeitlich nahezu konstantem Pegel (Tag und Nacht) ohne Unterbrechung einwirken (z.B. BHKW, Verdichterstationen, große Lüftungsanlagen), ist die DIN 45680 -Beiblatt 1 - von 1997 eine strenge Norm, und deren Vorgaben wurden durch vorherige Wirkungsuntersuchungen hinreichend wissenschaftlich abgesichert. Für diesen Fall entspricht der Messwert dem Beurteilungspegel L_r , und es treten für dieses Dauergeräusch auch keine Geräuschspitzen auf, die mit dem (unsicheren) maximalen Terzschalldruckpegel L_{TerzFmax} bewertet werden müssten.

3. Bewertungsrelevante Eigenschaften der Geräusche von der Panzerteststrecke

Hält man sich nun vor Augen, welche spezifischen Eigenschaften die nach DIN 45680 zu beurteilende tieffrequente Geräuschimmission des *Betriebes der Panzerteststrecke* besitzt, so wird nach dem oben Ausgeführten deutlich, dass das Bewertungsverfahren für diesen Fall erhebliche Unsicherheiten aufweist:

- Die tieffrequente Geräuschimmission besteht vor allem aus zwei herausragenden Terzfrequenzen bei 80 und 100 Hz, dieser Frequenzbereich wurde im Vorfeld der DIN-Erarbeitung nicht hinreichend untersucht - für die tonale Lärmbewertung dieser Terzfrequenzen wurde Anhaltswerte angenommen, die tagsüber 10 dB bzw. 15 dB über der Hörschwelle liegen.
- Die tieffrequente Geräuschimmission tritt nur tagsüber und nur bis zu 130 Minuten auf, nicht zur Nachtzeit, das Wissen der zeitlichen Begrenztheit wirkt sich psychologisch positiv auf Betroffene aus (lästigkeitsmindernd) oder tieffrequente Anhaltswertüberschreitungen werden nach den Erfahrungen des Gutachters sogar toleriert.
- Die tieffrequente Geräuschimmission weist starke zeitliche Schwankungen auf mit einer in unregelmäßigen Zeitabständen von etwa 30 bis 60 Sekunden wiederkehrenden Maximalpegelwirkung von etwa 15 Sekunden, deren Störpotential im Vergleich zu Dauereinwirkungen nicht wirkungsspezifisch abgesichert ist. Die Wirkung von tieffrequenten kurzzeitigen maximalen Schallpegeln auf Betroffene wurde aber im Vorfeld der DIN-Erarbeitung nicht untersucht, und damit sind das angewandte Mittelungsverfahren und der Wert L_{TerzFmax} mit Wirkungsstudien nicht hinterlegt.

In Konsequenz dürfen deshalb die insbesondere für den L_{TerzFmax} messtechnisch und rechnerisch nachgewiesenen hoch anmutenden Anhaltswertüberschreitungen für kurzzeitige tieffrequente Schallereignisse nicht überbewertet werden. Es wird schwerfallen, an Hand der in Punkt 2. geschilderten Hintergrundinformationen zur Entstehung der DIN 45680-1997 und ihrer beschränkten - nur auf bestimmte tonale tieffrequente Geräuscharten abgestellten und wirkungsspezifisch abgesicherten - Bewertungsverfahren eine Gesundheitsgefahr für die spezifische tieffrequente Geräuschart „*Betrieb der Panzerteststrecke*“ belastbar zu artikulieren. Zudem sind im Zeitraum von 22 Jahren (!) nach Inkrafttreten der DIN 45680 bis jetzt notwendige Studien zur Wirkung zeitlich veränderlicher tieffrequenter Geräusche (im Unterschied zum tieffrequenten tonalen und zum tieffrequenten breitbandigen Schall) sowie zum Einfluss des Lästigkeitsmoderators „Einwirkungszeit“ nicht oder nicht im erforderlichen Umfang vorangetrieben worden. Es liegen auch keine anderweitigen Erkenntnisse vor, die abgesicherte Aussagen zu etwaigen Gesundheitsgefahren solcher zeitlich veränderlicher - insbesondere nur kurzzeitig auftretender - tieffrequenter Geräusche zuließen.

4. Analogiebetrachtungen zwischen dem tieffrequenten Geräusch einer Panzerteststrecke und tieffrequenten Straßenverkehrsgeräuschen

Betrachtet man die in Punkt 3.) charakterisierten Eigenschaften der durch die SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH gemessenen und nach DIN 45680-1997 bewerteten tieffrequenten Geräuschmission „Panzerteststrecke“, so ist diese (hinsichtlich einer Gesundheitsgefahr) zu beurteilende Schallart mit „*tieffrequenten Straßenverkehrsgeräuschen*“ direkt vergleichbar. Sie entspricht sowohl hinsichtlich der dominierenden Terzfrequenzen als auch bezüglich des zeitlichen Pegelschwankungsverlaufs und sogar in der Terzpegelhöhe tieffrequenten Straßenverkehrseinwirkungen, wie sie z.B. auf betroffene Anwohner an Verkehrsstraßen oder in Kreuzungsbereichen (ohne aber insbesondere mit Ampelanlage) einwirken, wenn LKW anfahren oder vorbeifahren müssen.

Auf diesen Sachverhalt hat bereits die SLG Prüf- und Zertifizierungs GmbH in ihrem Messbericht Nr. 3042-18-AA-19-PB003 vom 25.08.2019 auf Blatt 44 hingewiesen und in Tabelle 6 hierzu Vergleichsmesswerte dargestellt.

Zwischen tieffrequenten Straßenverkehrsgeräuschen und den Geräuschen von einer Panzerteststrecke gibt es allerdings einen gravierenden Unterschied: Der Verkehrslärm wirkt tags und nachts auf die Betroffenen ein, während der Betrieb der Teststrecke auf den Tageszeitraum begrenzt ist.

Von Bedeutung auch für den hier vorliegenden Einzelfall ist, dass es in den 21 Jahren seit Inkrafttreten der DIN 45680 durch die Bundesregierung, das Umweltbundesamt und vom Verkehrswesen keine geeigneten Aktivitäten und Bemühungen gegeben hat, ein für tieffrequente Verkehrsgeräusche (öffentliche Straßen, Bundesbahn, U-Bahn, Straßenbahn) geeignetes Lärmbewertungsverfahren zu entwickeln mit dem Ziel, eine anzunehmende Gesundheitsgefahr durch diese tieffrequenten Geräusche zu vermeiden.

Daraus ist ersichtlich, dass die o.g. beteiligten Kreise bei tieffrequenten Verkehrsgeräuschen keine Gesundheitsgefahren sehen. Sind aber diese mit den Geräuschen der Panzerteststrecke vergleichbar, muss gleiches auch hierfür gelten, wobei nochmals darauf hinzuweisen ist, dass im Unterschied zu den Verkehrsgeräuschen diejenigen der Panzerteststrecke eben nur im Tageszeitraum und zusätzlich zeitlich stark begrenzt auftreten werden, mithin der vorgenannte Schluss erst recht als angemessen erscheint.

Dies zeigt deutlich die Historie der DIN 45680: Die DIN 45680-1997 besitzt ein Beiblatt 1 mit Anhaltswerten (AHW) zur Begrenzung tieffrequenter Anlagengeräusche (Anlagen im Sinne der TA LÄRM). Das Beiblatt gilt nicht für die Beurteilung von tieffrequenten Verkehrsgeräuschen. Hierzu sollte im Nachhinein ein sogenanntes Beiblatt 2 für die Bewertung von tieffrequenten Verkehrsgeräuschen erstellt werden. Das ist in der Zeitspanne von 15 Jahren (von 1997 bis 2012) nicht geschehen. Der Umweltschutz sah hierfür offensichtlich keine ausreichende Notwendigkeit.

Als der DIN-Normenausschuss im Jahre 2012 den erarbeiteten Entwurf einer neuen DIN 45680 vorlegte (ich war Mitglied dieser AG), sollten die darin entwickelten Lärmbewertungsverfahren sowohl für tieffrequente Anlagengeräusche als auch für Verkehrsgeräusche gelten. Dagegen hat sich das Verkehrswesen vehement gewehrt mit der Begründung, tieffrequente Anlagengeräusche und tieffrequente Verkehrsgeräusche würden unterschiedliche Lärmwirkungen bei den Betroffenen hervorrufen. Diese Auffassung wurde durch die AG des DIN-Ausschusses zwar nicht mitgetragen, die Lärmbewertung musste dann in diesem DIN-Entwurf 2012 wiederum auf tieffrequente

Aussagen zu einer vermuteten Gesundheitsgefahr durch tieffrequente Geräusche einer Panzerteststrecke

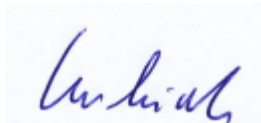
Anlagengeräusche beschränkt werden, um mit dem Verkehrswesen Einvernehmen zu erzielen. Vom Verkehrswesen wurde im Einspruchsverfahren zu diesem DIN-Entwurf 2012 im Gegenzug aber damals zugesichert, die erforderlichen Wirkungsuntersuchungen in einer umfangreichen Studie zu erbringen. Dies ist bis heute nicht erfolgt und wurde auch nicht eingefordert, da eine Gesundheitsgefahr aufgrund tieffrequenter Verkehrsgeräusche nicht gesehen wird. Fakt ist jedoch, dass viele Verkehrsgeräusche (LKW –Vorbeifahrten, Bahnstrecken, U-Bahnstrecken, Straßenbahnen) hohe tieffrequente Spitzenpegel $L_{TerzFmax}$ erzeugen. Man nimmt dies im Interesse des Verkehrswesens in Kauf – dies ist auch schon bei der Regelfall-Lärmbewertung von Verkehrsgeräuschen in dB(A) gängige Praxis, in dem es dort die Bewertungsgröße „maximaler Schalldruckpegel L_{AFmax} gar nicht gibt.

5. Zusammenfassung

Aus den vorstehenden Darlegungen möchte ich zusammenfassend schlussfolgern, dass es kaum möglich sein wird,

- für die tieffrequente Geräuschimmission des Betriebes der Panzerteststrecke (die nur tagsüber und zudem nur zeitlich stark begrenzt auftritt) einerseits eine bestehende Gesundheitsgefahr anzunehmen und glaubhaft zu machen,
- während andererseits für eine wesensgleiche tieffrequente Verkehrsgeräuschimmission, die außerdem ständig (tagsüber **und** nachts) einwirkt, eine Gesundheitsgefahr gar nicht in Betracht gezogen wird, indem man in der Bewertung und Begrenzung dieser tieffrequenten Geräusche seitens des Verordnungsgebers keinen Handlungsbedarf sieht.

Ebenso wird es aufgrund fehlender Wirkungsstudien zur Lästigkeit nur **kurzzeitig** einwirkender tieffrequenter tonhaltiger Geräusche auf betroffene Personen nicht möglich sein, unter Anwendung des in DIN 45680-1997 als Bewertungsgröße festgelegten und wirkungsspezifisch nicht abgesicherten - „maximalen Terzschalldruckpegels“ eine Gesundheitsgefahr für die spezifische tieffrequente Geräuschart „Betrieb einer Panzerteststrecke“ belastbar - nur an Hand der messtechnisch ermittelten AHW-Überschreitung der Bewertungsgröße $L_{TerzFmax}$ - zu artikulieren.



Dr.-Ing. R. Kubicek
Fachphysiker der Medizin, Mitautor der DIN 45680-1997