

Amplitudenmodulation

Dr. Stephan Kaula schrieb...

Die amplitudenmodulierte Welle des hörbaren Schalls kann durch den unterlegten Infraschall doch phasenweise lauter werden als ohne Modulation und damit auch weiter reichen. Das bedeutet, dass in der leisen Pause zwischen den Wuschs, der hörbare Lärm quasi leiser wird, dafür aber in der Wusch-Phase dann entsprechend lauter ist, gegenüber ohne Modulation. Damit wird klar, dass je "lauter" der Infraschall, umso weiter wird auch der hörbare und niederfrequente Schall getragen. Wenn die Behörden den Schall mitteln und der Infraschall nur bei niedrigen Windstärken gemessen wird, werden sie diesen Effekt nicht feststellen. (Den Effekt der Amplitudenmodulation kann man mit der Brandung vergleichen. Da gibt es kleine Wellen, die fast gleichmäßig an den Strand nippen. Dann gibt es aber noch die langen Wellen, die gelegentlich weit den Strand hochspülen und auch die kleinen Wellen weit mit sich tragen.)

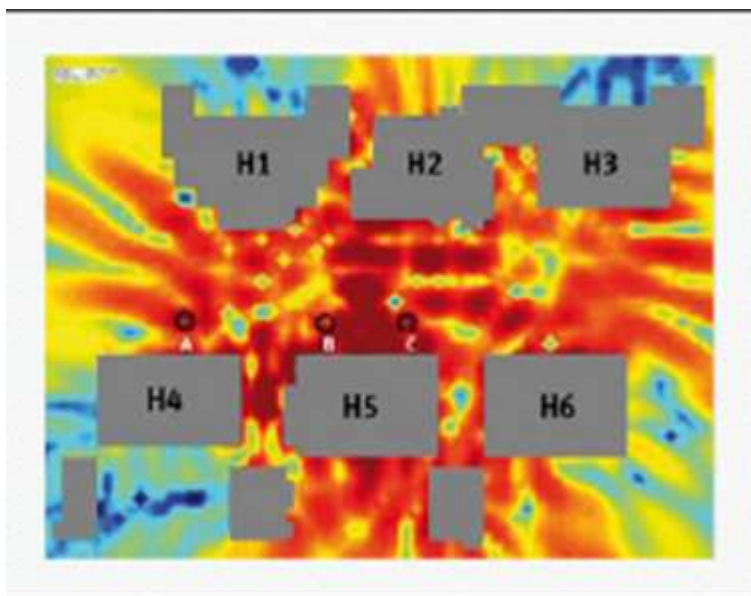
Das erklärt auch die Erfahrung, dass es bei Wind zu unerträglichen Belastungen auch im hörbaren Bereich kommt und die Schallprognosen der Windradplaner weitgehend daneben liegen, da dieser Effekt unberücksichtigt bleibt.

Die Amplitudenmodulation ist also ein wichtiger und zu berücksichtigender Aspekt des Schall-Problems bei Windenergieanlagen.

Wichtig ist auch, dass es bei den langen Wellenlängen des Infraschalls mehrerer Anlagen zur Interferenzbildung kommt. Das heißt, an manchen Orten addieren sich die Wellen, an anderen kommt es zur Auslöschung. So kann es an manchen entfernteren Orten zur Summation kommen. Das wird nicht untersucht und ist auch kaum prognostizierbar.

Abb. 1. Beispiel für akustische Interferenzen: Aus dem *Leitfaden tieffrequente Geräusche im Wohnumfeld* des Umweltbundesamtes vom März 2017

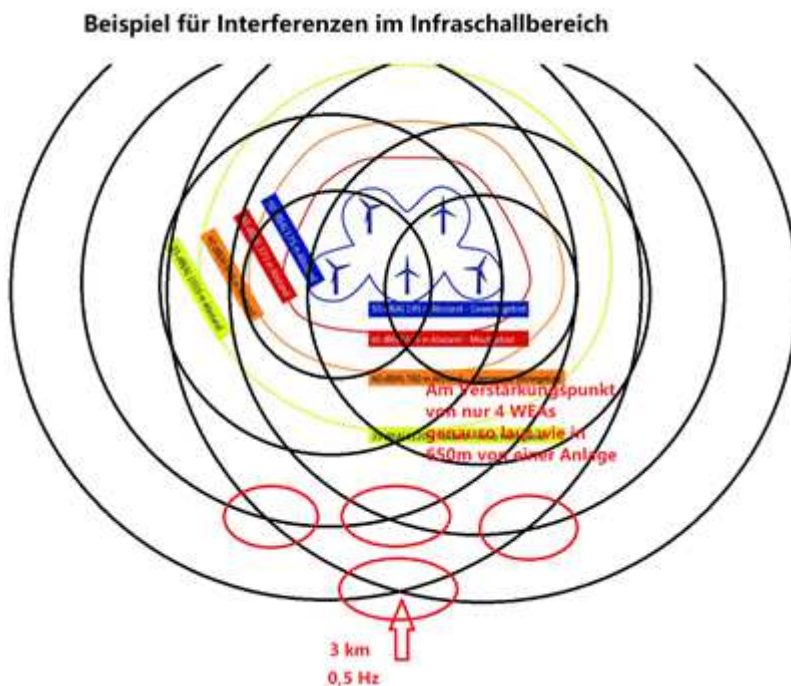
H1 bis H6 sind Häuser, farbige die Schalldruckpegel (Lautstärke) des aus verschiedenen Quellen kommenden 50 Hz Brummtons (Wellenlänge ca. 7m)



Durch Überlagerung mehrerer Quellen und ihren Reflektionen kommt es zu diesem Interferenzmuster, bei dem es rot zu Orten der Verstärkung und Aufsummierung kommt. Diese Muster breiten sich auch in die Entfernung aus. Bei den Wellenlängen des Infraschalls sind die „Zellen“ des Musters ein Vielfaches größer. So kann es in unerwartet großen Entfernungen zu Bereichen kommen, an denen der Infraschall-Schalldruckpegel wesentlich höher ist, als einige zehn oder hundert Meter weiter.

Abb. 2.

Beispiel eines Interferenzmusters eines Windparks.



An Hängen und besonders in Tallagen kommt es zusätzlich zu Reflektionen des Infraschalls, die wiederum mit den direkt von den WEA kommenden Infraschallwellen interferieren. All das ist eher nicht vorzuberechnen. Der Betroffene hat dann die Nachweispflicht, dass die gesundheitlichen Beeinträchtigungen von den WEAs herrühren, nicht der Betreiber und nicht die Behörde.

April 2021