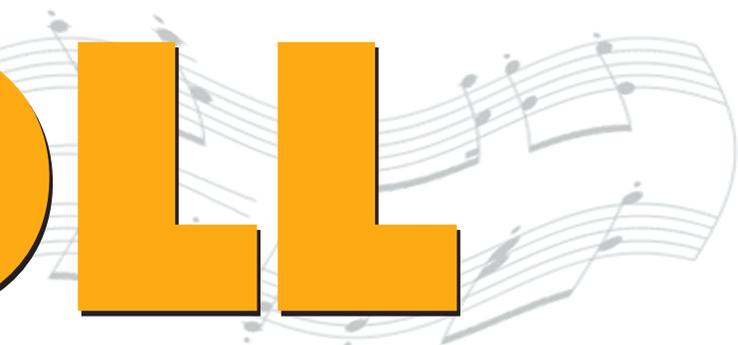




# TAKTVO





## Welches Motorrad macht welche Musik? NEWS begab sich mit neun Maschinen auf die Suche nach Sound und Lärmquellen.

**M**it knapp fünfstelligen Drehzahlen und sattem Sound aus den Akrapovics pfeift der Supersportler vorbei, hintenan folgt die bollernde Harley mit offener Scramin'Eagle-Anlage. Während die Fahrer vor Vergnügen jauchzen, wedelt der hutbewehrte Flaneur laut schimpfend mit seinem Spazierstock hinter den Raudiesher – und sein Dackel sucht belend Schutz im Gebüsch, wo er ein paar Krähen aufscheucht, die kreischend in die Luft fliegen.

Klarer Fall: Was dem einen als Harmonie erscheint, lässt beim an-

deren die Ohren klingeln. Ob einer bei voll aufgedrehtem Walkman zu Motörhead mit dem Fuß wippt oder bei Wagners Walkürenritt mit Schweißausbrüchen aus dem Saal stürmt, hat viel mit Geschmack und Empfinden zu tun.

**Wie jede Wahrnehmung ist auch das Gehör subjektiv: So mancher Krach ist für Liebhaber Musik in den Ohren**

Der Unterschied zwischen Presslufthammer und orchestrierter Feingefühligkeit ist sicherlich gewaltig. Aber bei genauerem Hinhören entdeckt man viele Zwischentöne, die den Sound eines Motorrads mit meisterhafter Tonkunst verbinden – und ihn davon auch für immer trennen.

Denn es ist bei weitem nicht nur der Auspuff, der die Musik macht.

### Info

#### Akustische Kamera

Mit einer Akustischen Kamera ist man in der Lage, Geräusche sichtbar zu machen, wobei ein ähnliches Foto wie bei einer Infrarot-Wärmebildaufnahme entsteht. Laute Stellen erscheinen auf dem Bild rot, leise blau. Eine Digitalkamera bildet das schallerzeugende Objekt ab. Gleichzeitig registriert eine genau berechnete Anordnung von Mikrofonen (in unserem Fall ein Ring mit 72 Stück), ein so genanntes „Array“, die emittierten Schallwellen. Ein Befehl vom Computer löst die Aufnahme aus, der akustische Fingerabdruck ist aufgezeichnet. Ein Datenrekorder zeichnet dabei 34 MB pro Sekunden auf, daraus errechnet eine spezielle Software eine Schallkarte, welche die jeweilige Lautstärke ortsselektiv dokumentiert. Danach verknüpft der Computer das akustische und optische Abbild der Schallquelle zu einem Foto. Getestet wurde vom Diplom-Ingenieur Joachim Feierabend von der Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik in Berlin-Adlershof, kurz GfAI. Der eingetragene Verein ist in dieser Technologie international führend und war im vergangenen Jahr mit diesem Mess- und Analysesystem für den Deutschen Zukunftspreis nominiert. Die Akustische Kamera der GfAI e.V. wird seit 1999 eingesetzt und weltweit etwa von den vielen Automobilherstellern, aber auch schon von einigen Motorradfirmen genutzt.





Bitte recht freundlich: 72 Mikrofone fotografieren die Klangbilder der neuen Motorräder

Ein Motorrad ist ein akustisches Gesamtkunstwerk, das sein Liedgut aus den unterschiedlichsten Klängen komponiert: Ansaugröcheln mischt sich mit den Verbrennungs-sonaten in den Zylindern, die Reifen rollen singend ab oder pfeifen beim Bremsen ein Lied, Kette oder Kardan summen nochmals eine eigene Strophe, während Trockenkupplungen die Rassel schwingen, Ventile im Takt klappern und hundert bewegliche Motorenteile zur Sinfonie des Vortriebs aufspielen.

Das Ganze hat natürlich viel mit Physik zu tun. Die Akustik unterscheidet den Ton vom Klang und das Geräusch vom Lärm. Ein Ton bezeichnet die kleinste Einheit der Musik und wird bestimmt durch die Tonhöhe (Frequenz) und die Tonstärke (Amplitude der Schwingung). Einen Klang nennt man das Zusammenwirken mehrerer Tonwellen; der tiefe Grundton ist maßgeblich für die Empfindung der Klanghöhe;

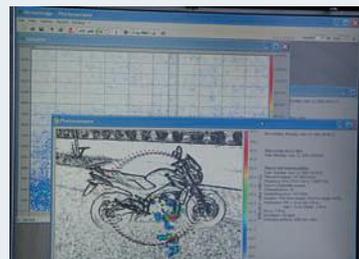
die Anzahl und Stärke der höheren Obertöne bestimmt die Klangfarbe.

Im Gegensatz dazu ist ein Geräusch gekennzeichnet durch die Überlagerung vieler akustischer Schwingungen unterschiedlicher Tönhöhe, mit rasch wechselnder Tonstärke und Phase. Deren Intensität, sprich die Lautstärke, unterscheidet wiederum Geräusche von Lärm. Und diese Schallstärke ist individuell vom jeweiligen Gehörsinn abhängig, als Summe von subjektiv gefühltem Schalldruck und der Frequenz des Tons.

Die Maßeinheit für die Lautstärke ist Dezibel. Das menschliche Ohr empfindet eine Erhöhung um sechs dB als Verdoppelung der Lautstärke, was bedeutet, dass sich der Schalldruck vervierfacht hat. Der Zusatz (A) gibt an, dass die mittleren Frequenzen „gehörrichtig“ stärker berücksichtigt werden, das dies dem menschlichen Empfinden entspricht.

## Testablauf

Von jedem Motorrad wurden mit der Akustischen Kamera vier Aufnahmen gemacht, und zwar aus vier Metern Abstand jeweils eine von rechts bei Standgas und bei halber Nenn-drehzahl. Mit sechs Metern Abstand erfolgte je eine Aufnahme von links und rechts beim Vorbeifahren mit 20 km/h im Leerlauf und bei abgeschaltetem Motor, um den Laufgeräuschen des Sekundärtriebs und den Abrollgeräuschen der Reifen auf die Schliche zu kommen.



Gut, dass es ihn gibt: Der Rechner fügt die Ergebnisse zum Gesamtbild

Laut Untersuchungen kann es bereits ab permanent 35 dB(A) zu psychischen Beeinträchtigungen kommen, psychische oder physische Störungen drohen zwischen 65 und 90 dB(A), Hörschäden sind ab 85 dB(A) nicht ausgeschlossen. Ob nun das Flüstern der Ehefrau beim Fußballspiel oder das Gezeter der Schwiegermutter beim Verzehren der Weihnachtsgans: Lang andauernder Lärm kann neben Nervosität sogar Herz- und Kreislaufbeschwerden verursachen.

Hier macht nun die Psychologie die Musik: Nicht jede Geräuschentwicklung bedeutet auch Krach. Neben dem Schalldruck kommt der Frequenz, also der Höhe eines Tons, dabei eine ganz entscheidende Bedeutung zu, ob etwas akustisch als angenehm oder störend empfunden wird – und natürlich der persönliche Geschmack.

Was für den Motorradfahrer der perfekte Sound des V2-Motors oder des Reihenvierers bedeutet, ist für viele unfreiwillige Zuhörer schlicht Belästigung. Rund 80 Prozent nicht nur der braven Bundesbürger fühlen sich gelegentlich oder ständig durch Lärm genervt. Ein bei niedrigen Drehzahlen dumpf daherbolender V2 wird dabei von den meisten weitaus ansprechender empfunden als eine bei fünfstelligen Drehzahlen in höchsten Tonlagen kreischende Supersport-600er.

Wie gesagt: Wie alle menschi-

chen Empfindungen ist auch das Hören subjektiv. Ein ZX-6R-Fahrer wird die Geräuschentwicklung seiner Ninja immer gefälliger finden als die eines hubraumstarken Tourers. Und wer kennt ihn nicht, den Motorradfahrer, der Sonntagvormittag eine offene Termignoni-Anlage spazieren fährt und sich am Nachmittag über die lärmenden Kinder auf dem Hof aufregt.

Um die eine Gruppe vor der anderen zu schützen, hat der Gesetzgeber die Geräuschgrenz-

werte erfunden. Derzeit ist in Deutschland für Motorräder bei 80 dB(A) Schluss mit der Legalität. Die immer weiter verschärften Bestimmungen haben die Motorradhersteller in Zugzwang gebracht. Klar, sie haben es ja auch deutlich schwerer als die Autoproduzenten, welche die Motoren hinter reichlich Blech und Polstermatten verstecken können.

Um das Ganze noch angenehm zu gestalten, ist Ingenieurskunst gefragt: Flüssigkeitskühlung, Vollverkleidungen mit Dämmmatten, massive Abdeckungen an den Kettenritzeln, leise abrollende Reifen, großvolumige Vor- und Endschalldämpfer, die das Design der Maschine dennoch möglichst wenig beeinträchtigen, leise Sekundärtriebe wie Zahnriemen oder Kardan. Schließlich gibt es noch Sound-Engineering – bei Autos heute üblich.

Dennoch sitzen die Motorradfabrikanten häufig in der Zwickmühle.

**Das Klangbild eines Motorrads setzt sich aus vielen Faktoren zusammen – der Auspuffsound ist nur Teil der Sinfonie**





Leiser Vertreter:  
Trotz Luftkühlung  
überrascht der  
Sportboxer bei  
den Geräuschfotos

Auf der einen Seite stehen die gesetzlichen Vorgaben, auf der anderen die Kundenwünsche. Welcher Ducati-Fahrer möchte seinen V2 schon sanft säuselnd unter sich haben? Der Sound eines Motors ist ein elementarer Bestandteil des Gefühls Motorradfahrens.

Um dem sehr komplexen Thema Geräuschentwicklung beim Motorrad ein wenig auf die Spur zu kommen, hat sich NEWS an die Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik in Berlin gewandt. Neun verschiedene Motorräder, vom Chopper über die Enduro bis zum Supersportler, mit ein, zwei oder Vierzylindern, mit Kette, Kardan oder Zahnriemen, fahrtwind- oder flüssigkeitsgekühlt, wurden von einer Akustischen Kamera fotografiert. Resultat: Besonders mechanische und Abrollgeräusche tragen viel zum öffentlichen Eindruck bei. Hier kann man noch viel optimieren – und das, ohne den Motorrädern im wahrsten Sinne des Wortes die Luft zum Singen abzuschüren.

J. Schons/Singsing

## Die Motorräder

### BMW F 650 GS

Einzylinder, flüssigkeitsgekühlt, 50 PS bei 6500 U/min, Kette, Reifen: Michelin Anakee

### BMW R 1200 S

Zweizylinder-Boxer, luftgekühlt, 122 PS bei 8250 U/min, Kardan, Reifen: Michelin Pilot Power

### Ducati Monster S4Rs

Zweizylinder-V, flüssigkeitsgekühlt, 130 PS bei 9500 U/min, Kette, Reifen: Michelin Pilot Power

### Harley-Davidson Street Bob

Zweizylinder-V, luftgekühlt, 65 PS bei 5400 U/min, Zahnriemen, Reifen: Dunlop D401/K591

### Kawasaki ER-6n

Zweizylinder-Reihe, flüssigkeitsgekühlt, 34 PS bei 7200 U/min, Kette, Reifen: Dunlop Sportmax D221

### Kawasaki ZX-10

Vierzylinder-Reihe, flüssigkeitsgekühlt, 175 PS bei 11 700 U/min, Kette, Reifen: Dunlop Sportmax Qualifier

### Suzuki GSR 600

Vierzylinder-Reihe, flüssigkeitsgekühlt, 98 PS bei 12 000 U/min, Kette, Reifen: Bridgestone BT 014

### Yamaha YZF-R6

Vierzylinder-Reihe, flüssigkeitsgekühlt, 127 PS bei 14 500 U/min, Kette, Reifen: Michelin Pilot Power

### Yamaha XJR 1300

Vierzylinder-Reihe, luftgekühlt, 98 PS bei 8000 U/min, Kette, Reifen: Dunlop D 252

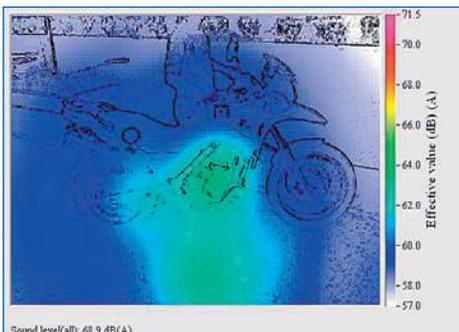
## Fazit

80 Dezibel (A) sind zur Zeit das gesetzliche Maß der Dinge, eine weitere Absenkung wird vom Gesetzgeber zur Zeit erfreulicherweise noch nicht verfolgt. Was geht, zeigt BMW, die ausgerechnet mit dem luftgekühlten Boxer der neuesten Generation samt dem dazugehörigen Kardan ein relativ leises Motorrad produzieren, dem es dennoch nicht an Sound und Power fehlt. Die Geräuschentwicklung ist aber nicht nur eine Frage der Motoren, sondern auch der weiteren Bauteile wie Reifen und Sekundärantriebe. Hier gibt es noch eine Menge Potenzial zur Optimierung im Detail. Denn laut unserer Ergebnisse sind es zumindest im Stadtverkehr vor allem mechanische Motorgeräusche, die auf der Straße für Unruhe sorgen. Die viel gescholtenen Auspuffanlagen tragen dagegen bei langsamen Geschwindigkeiten zur Orchestrierung weniger bei. Weitere Möglichkeiten zur Geräuschreduktion bieten abrollleise Reifen, gut geschmierte Ketten und geräuscharme Ventilatoren. Hier haben die Ingenieure noch viele Chancen, das akustische Gesamtkunstwerk Motorrad leiser und gefälliger abzustimmen, ohne Wohlklang oder Leistung zu gefährden.



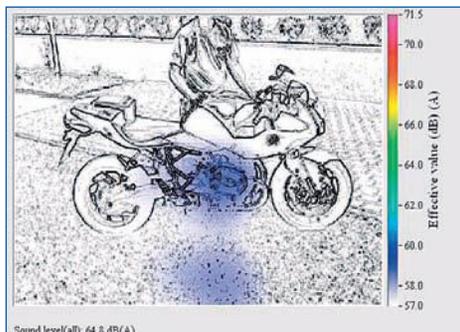
# Messungen im Leerlauf von rechts

Diese Aufnahmen der akustischen Kamera decken ein Spektrum zwischen 57 und 77 Dezibel (A) ab. Wenn also ein Foto beispielsweise im Bereich der Zylinder oder der Endschalldämpfer weiß ist, bedeutet das nicht, dass dort kein Lärm entstand, sondern dass die Geräuschentwicklung dort noch niedriger lag als der unterste Punkt der Skalierung. Auf diese Weise lässt sich feststellen, welche Bauteile an einem Motor wie viel zur Gesamtgeräuschentwicklung beitragen.



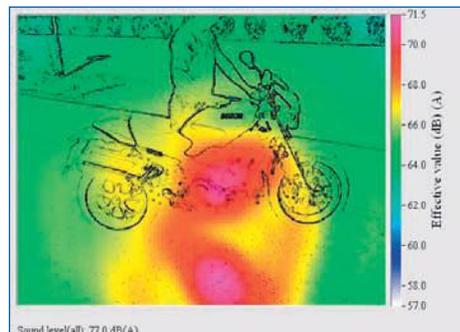
**BMW F 650 GS**

Die blaue Färbung rund um das Motorrad zeigt, dass der Einzylinder im Standgas die Geräusche nicht gezielt in eine, sondern in alle Richtungen abstrahlt, wobei das Niveau etwa einem Großraumbüro entspricht. Die grüne Färbung identifiziert den Bereich der Kurbelwelle als lauteste Stelle, der Boden reflektiert den Schall.



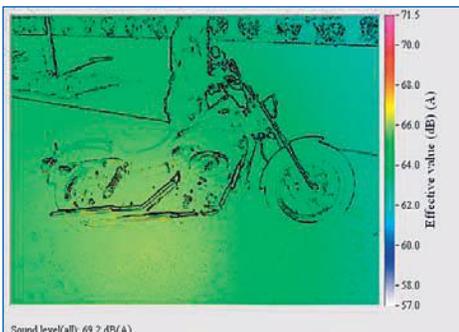
**BMW R 1200 S**

BMW zeigt, was geht. Es ist schon erstaunlich, wie leise ein luftgekühlter Boxermotor heute sein kann. Gerade mal 60 dB(A) entströmen dem Boxer-Triebwerk, wobei die meisten Geräusche im Zylinder und im Primärtrieb entstehen. Auch hier ist eine deutliche Schallreflektion vom Boden zu erkennen.



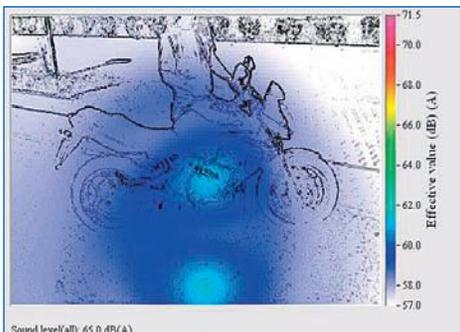
**Ducati Monster S4Rs**

Schon im Stand erreicht das Ober-Monster mit dem 130 PS starken Testastretta-Motor satte 77 dB(A). Als hauptsächliche Verursacher erscheinen neben den Zylindern der geradeverzahnte Primärtrieb und die laut rasselnde Mehrscheiben-trockenkupplung. Ebenfalls deutlich sichtbar: die Schallreflektion vom Boden.



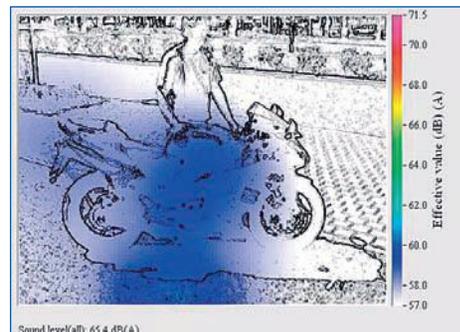
**Harley-Davidson Street Bob**

Selbst vor dem einst satten Sound der Milwaukee-V2 machen restriktive Geräuschvorschriften nicht Halt. So blubbert das Triebwerk im Stand sanft vor sich hin und verteilt seine Emissionen weit streuend, ohne dass sich – abgesehen von den Endschalldämpfern – eine besondere Geräuschquelle ausmachen lässt.



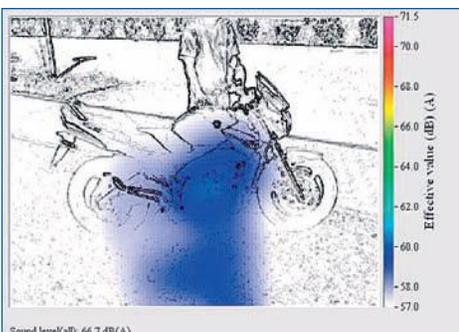
**Kawasaki ER-6n**

Der flüssigkeitsgekühlte Reihentwin von Kawasakis aktueller Mittelklasse präsentiert sich im Leerlauf mit einer geringen Geräuschentwicklung. Das Lärmfoto identifiziert den Bereich des Primärtriebs und der Kupplung als hauptsächliche Ursache für Geräusche, der Stummelauspuff hält sich dagegen zurück.



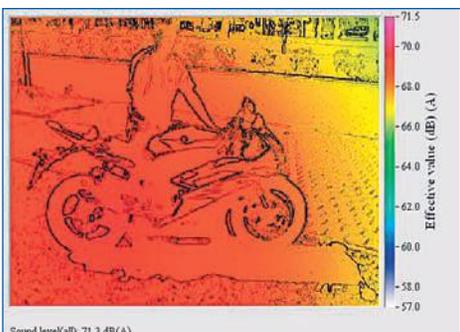
**Kawasaki ZX-10R**

Die dunkelblauen Stellen zwischen Verkleidung, Rahmen und Tank zeigen, dass die Verkleidung den Motorlärm durchaus zurückhält, der sich dann einen Weg durch die Lücken sucht. Deutlich sichtbar sind die blauen Einfärbungen durch die unter der Sitzbank verlaufende Auspuffanlage.



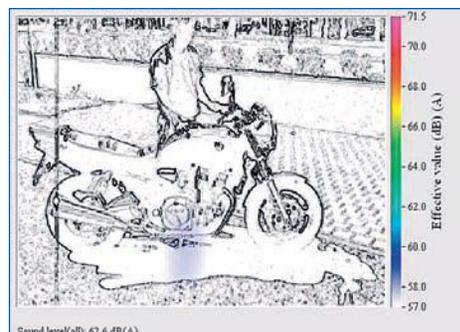
**Suzuki GSR 600**

Bei Suzukis unverkleidetem Mittelklasse-Sportler produziert der untere Motorpart die kräftigsten Geräusche. Die vier flüssigkeitsgekühlten Zylinder sowie Vor- und Endschalldämpfer fallen hingegen nicht besonders auf. Die Schallreflexionen des Bodens wiederum sind hingegen deutlich zu erkennen.



**Yamaha YZF-R6**

Die supersportliche Yamaha legt im Leerlauf nach der Ducati das höchste Geräuschniveau an den Tag. Die R6 emittiert in alle Richtungen, ein besonders lautes Bauteil fällt nicht auf. Diplomingenieur Joachim Feierabend: „Eine Glühlampe strahlt ihr Licht in alle Richtungen, ein Spot dagegen nur in eine Richtung.“



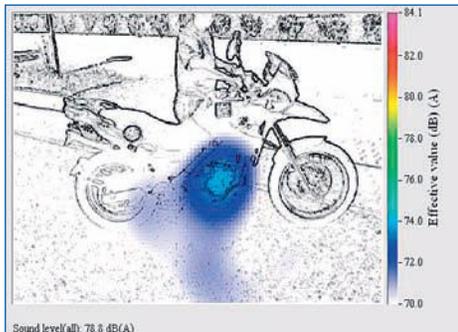
**Yamaha XJR 1300**

Die größte Überraschung bei den Leerlauf-Aufzeichnungen: Der älteste Motor in diesem Vergleich (mit Wurzeln in der FJ 1100 von 1983), luftgekühlt und mit massig Hubraum, entpuppt sich als Leisetreter. Zylinder, Vor- und Endschalldämpfer emittieren kaum, nur im Bereich Primärtrieb/Kupplung wird es etwas lauter.



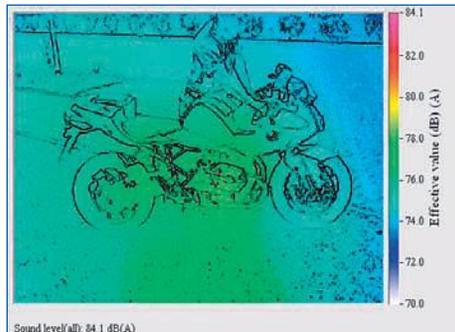
# Messungen bei halber Nenndrehzahl von rechts

Die Aufnahmen bei halber Nenndrehzahl zeigen, welche Teile eines Motorrads bei zunehmender Drehzahl lauter werden, die bei Standgas womöglich noch keine Rolle spielten. Angesichts des insgesamt höheren Geräuschniveaus liegt die Skalierung zwischen 70 und 84 dB (A).



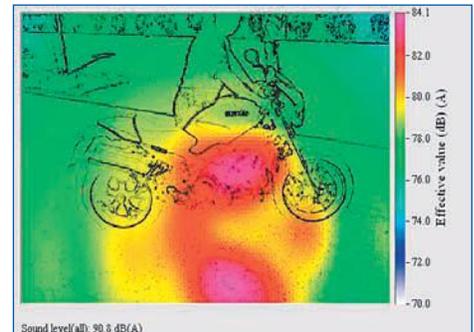
## BMW F 650 GS, 3250 U/min

Was sich bei der Messung im Standgas schon abzeichnete, setzt sich an der F 650 bei der mit halber Nenndrehzahl fort. Am lautesten ist die Mechanik des Einzylinder-Triebwerks am Zylinderfuß und der Kurbelwelle mit rund 75 Dezibel (A).



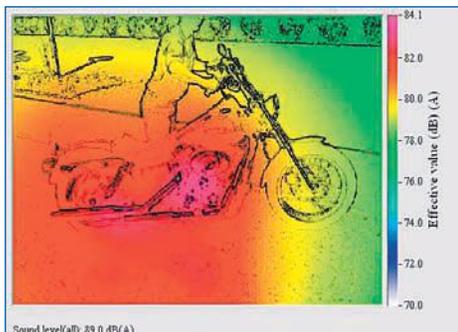
## BMW R 1200 S, 4100 U/min

Hier sieht man deutlich, dass der aktuelle Bayern-Boxer bei erhöhter Drehzahl nicht nur am Motor lauter wird, sondern auch im Bereich der Auspuffanlage und hier besonders am Vorschalldämpfer.



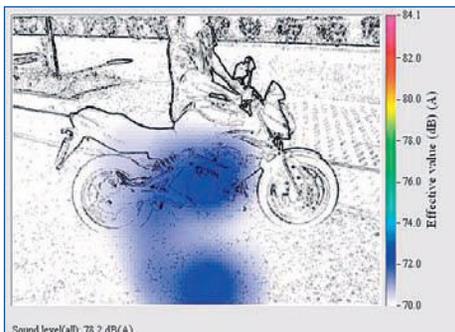
## Ducati Monster S4Rs, 4750 U/min

Mit zunehmender Drehzahl steigt das Geräuschniveau der Monster deutlich an, und die Explosionen in den Zylindern übertönen nun sowohl die vorher so laute Kupplung als auch das Ansaugröcheln aus der Airbox.



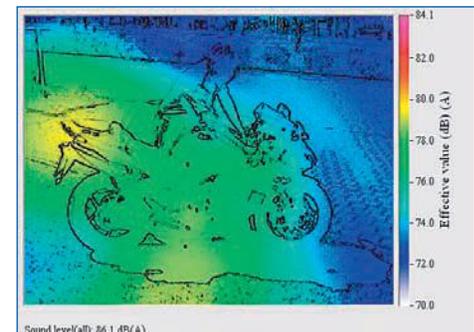
## Harley-Davidson Street Bob, 2700 U/min

So beschaulich, wie die Street Bob im Leerlauf vor sich hintuckert, so satt brabbelnd äußert sie sich bei steigenden Umdrehungen. Neben den beiden Endschalldämpfern sind bei ihr vor allem die mechanischen Geräusche von Nocken- und Kurbelwelle auffällig.



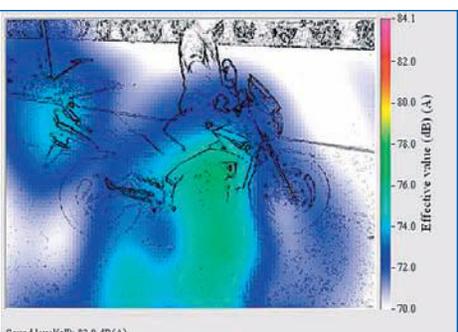
## Kawasaki ER-6n, 3650 U/min

Wie im Leerlauf bewegt sich die kleine Kawa auch bei höheren Drehzahlen in einem engen Lärmkorsett ohne besondere Ausreißer. Den lautesten Punkt markieren Primärtrieb und Kupplung, während der kurze Auspuffstummel seinen Job ordentlich erledigt



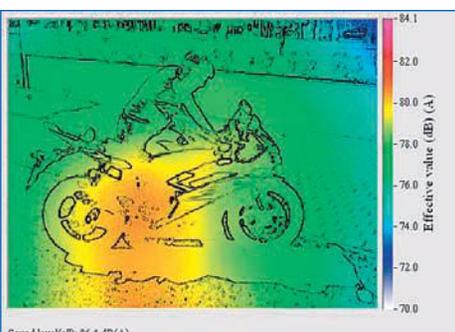
## Kawasaki ZX-10R, 5800 U/min

Bei höheren Drehzahlen hält die Vollverkleidung den Krach des Motors ganz gut im Zaum, als lauteste Stellen des Supersportlers entpuppen sich der Endschalldämpfer unter dem Soziussitz (gelber Bereich) und die Stelle, wo die Verkleidung das Kupplungsgehäuse nicht abdeckt.



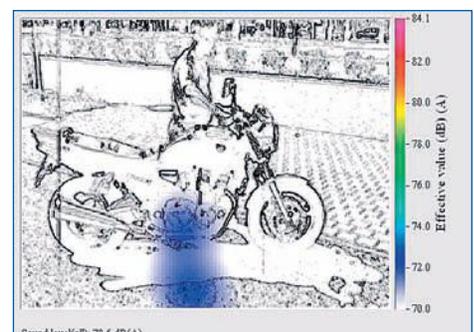
## Suzuki GSR 600, 6000 U/min

Die Suzuki macht bei halber Nenndrehzahl (immerhin die zweithöchste in diesem Vergleich) den meisten Krach im Primärtrieb. Doch auch am Heck, also da, wo der Auspuff ins Freie mündet, kündigt die grün-blaue Verfärbung von erhöhter Lärmemission.



## Yamaha YZF-R6, 7250 U/min

Die hohen Drehzahlen der R6 treiben natürlich das Geräuschniveau in die Höhe. Wie bei der ZX-10 sucht sich auch an der Yamaha der Lärm durch die Lücken zwischen Verkleidung und Rahmen den Weg nach draußen, wobei vor allem der Kupplungsbereich als geräuschintensiv auffällt.

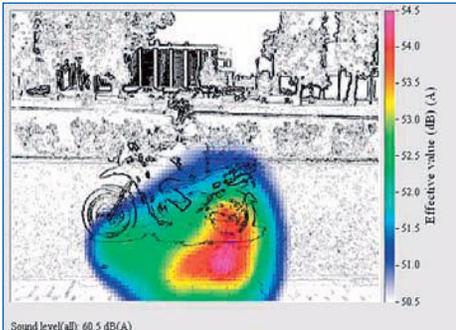


## Yamaha XJR 1300, 4000 U/min

Die leise XJR setzt ihren Überraschungsfeldzug bei halber Nenndrehzahl fort. Selbst mit 4000 Umdrehungen entpuppt sie sich als flüsternder Riese, dessen Lärmentwicklung sich nur im unteren Bereich des Spektrums abspielt und da auch nur durch den lauten Primärtrieb auffällt.

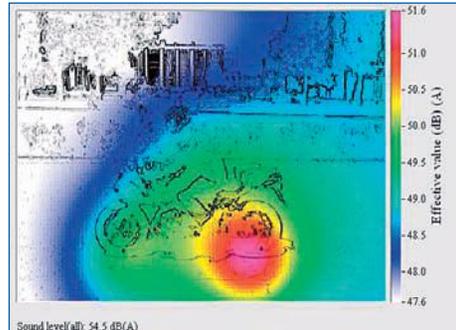
# Vorbeiroll-Messungen von links

Diese Messungen erfolgten mit abgeschaltetem Motor im Leerlauf und bei etwa 20 km/h zur Untersuchung der Geräusche von Reifen, Bremsen und Sekundärtrieb. Um auch leisen Geräuschen auf die Spur zu kommen, sind die dB(A)-Skalen am rechten Bildrand nicht vereinheitlicht



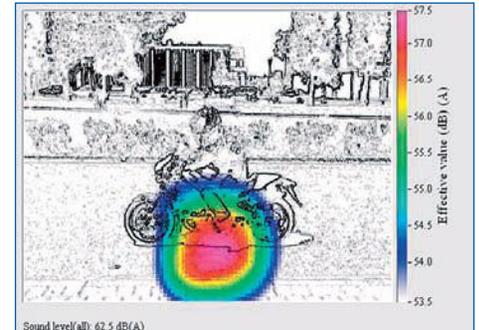
### BMW F 650 GS

Obwohl der Kettenantrieb der einzylindrigen Enduro auf der rechten Seite liegt, fällt bei der Aufnahme von links das Laufgeräusch des Sekundärtriebs besonders auf. Die Abrollgeräusche der relativ groben Michelin Anakee sind mit 52,5 db(A) vorn bzw. 53 db(A) deutlich wahrnehmbar.



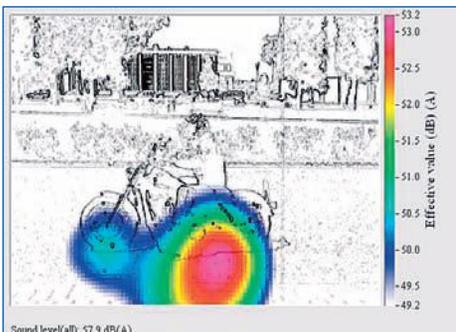
### BMW R 1200 S

Den meisten Lärm – und zwar etwas mehr als 50 dB(A) – produziert der 180er Michelin-Hinterradreifen, der sich dessen ungeachtet im Vergleich dennoch als relativ leiser Vertreter erweist.



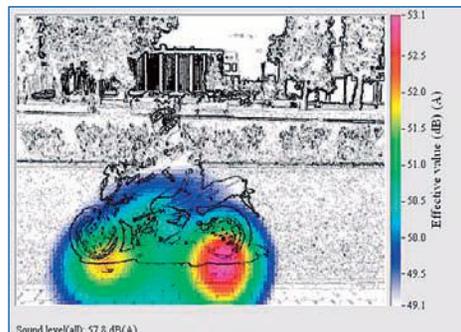
### Ducati Monster S4Rs

Das vordere Kettenritzel ist mit 57 db(A) sogar lauter als die Kette selber. Grund: Ducati deckt es nur mit einem dünnen Kunststoffdeckel ab, während Japaner hier eine massive Metallabdeckung verwenden.



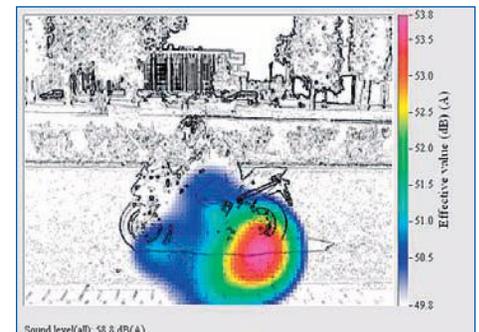
### Harley-Davidson Streetbob

Neben dem recht lauten Dunlop-Vorderreifen (50,5 dB) fällt an der Streetbob beim Vorbeirollen gerade der Zahnriemen auf. Sein Geräuschniveau von 52 dB(A) liegt auf dem Level der Sekundärkette von R6, ER-6 oder ZX-10R.



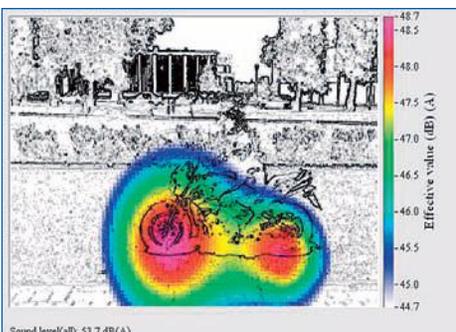
### Kawasaki ER-6n

Bei der Kawa ist die Kette beim Vorbeirollen ebenfalls die Quelle des lautesten Geräusches, dennoch ist sie mit 52 dB(A) genauso laut wie der Zahnriemen der Harley. Der vordere Dunlop Sportmax bewegt sich lärmäßig auf der Ebene der Wettbewerber.



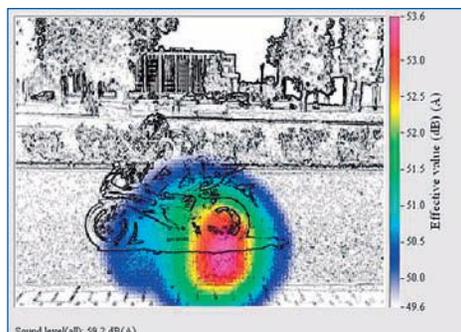
### Kawasaki ZX-10R

Während die Dunlop Sportmax Qualifiers akustisch kaum auffallen, macht die Kette der Supersport-Kawa mit 53,5 dB(A) doch ziemlich deutlich auf sich aufmerksam.



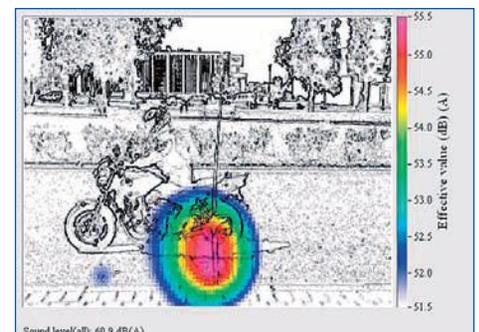
### Suzuki GSR 600

Insgesamt liefert die GSR bei den Vorbeirollmessungen ein unauffälliges Bild ab, die Geräuschentwicklung bewegt sich auf einem sehr niedrigen Niveau. Die Kette läuft extrem leise, sie ist beispielsweise nur halb so laut wie der XJR 1300.



### Yamaha YZF-R6

Wie bei den anderen Pilot-Power-bewehrten Bikes fällt dieses Michelin-Pärchen auch an der R6 nicht durch übermäßigen Krach auf. Erwähnenswert ist da eher die recht laut laufende Kette mit 53 db(A).



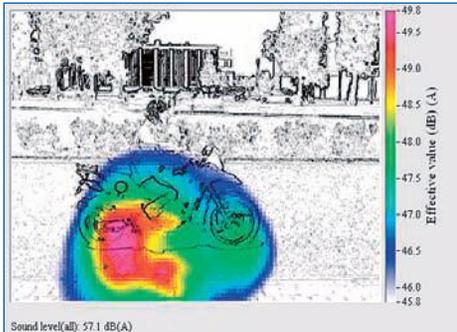
### Yamaha XJR 1300

Die Dunlop D252 fallen als Lärmemitteln durchaus ins Gewicht, vor allem hinten. Die Kette ist mit 55 dB(A) der lauteste Sekundärtrieb in diesem Vergleich, sieht man von dem extrem lauten Ritzel der Ducati ab.



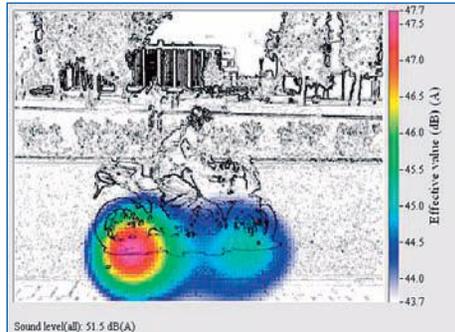
# Vorbeiroll-Messungen von rechts

Die gleiche Messung auch auf der rechten Seite mit 20 km/h.



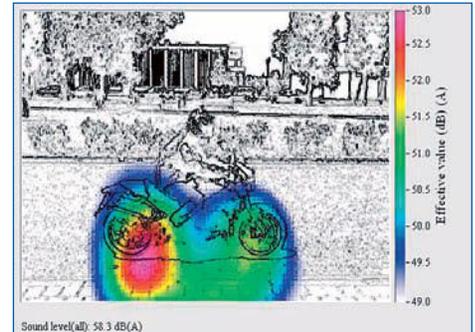
## BMW F 650 GS

Von der rechten Seite lässt sich nicht nur das Laufgeräusch der Kette gut erkennen, sondern auch der vorderen Ritzels. Das ist der kleine rote Punkt unterhalb des Fahrerfußes.



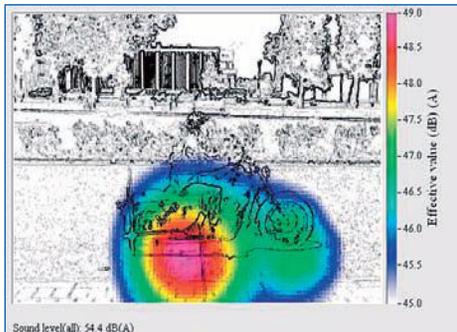
## BMW R 1200 S

Der Sport-Boxer beweist eindrucksvoll, wie leise ein Kardantrieb sein kann. Der Endantrieb der BMW entwickelt nur etwa 46 dB(A) und erweist sich damit als der leiseste Sekundärtrieb in diesem Test.



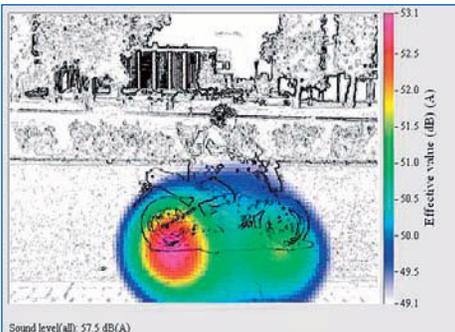
## Ducati Monster S4R

Auch von der rechten Seite betrachtet ist der Sekundärtrieb das lauteste Teil der Duc, selbst wenn sie auf der linken Fahrzeugseite verläuft. Der fehlende Schwingenarm lässt deren Laufgeräusche ungehindert nach rechts durchdringen.



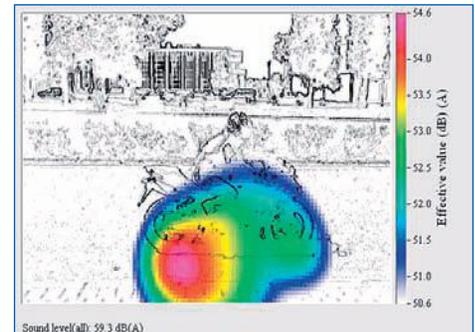
## Harley-Davidson Streetbob

Der Zahnriemenantrieb dringt auch auf die rechte Seite deutlich durch, allerdings bei weitem nicht so geräuschintensiv wie auf der linken Seite.



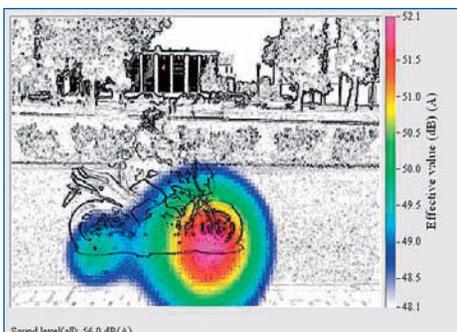
## Kawasaki ER-6n

Hier dominieren eindeutig die Abrollgeräusche der beiden Dunlop Sportmax, wobei sie im Mittel mit 52 dB(A) nicht als Krachmacher auffallen.



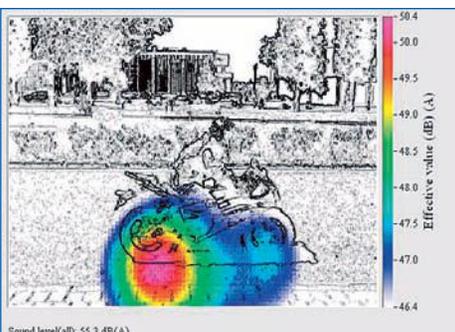
## Kawasaki ZX-10R

Der hintere Dunlop Qualifier entpuppt sich im Vergleich zu den anderen Probanden als relativ lauter Reifen, wobei sich der Unterschied in Nuancen abspielt.



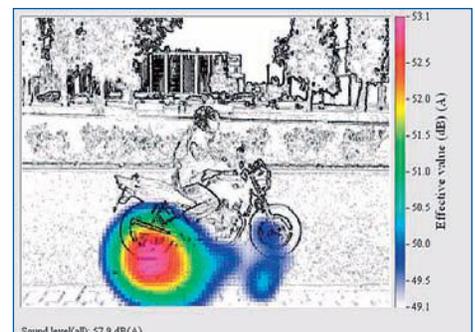
## Suzuki GSR 600

Das Bridgestone BT 014-Pärchen erfreut mit relativ geringen Abrollgeräuschen. Auffällig sind indes die an den Scheiben schleifenden Bremsbeläge, sichtbar als rote Fläche im Vorderrad.



## Yamaha YZF-R6

Auf der R6 können die Pilot Power Pneu von Michelin in Sachen Abrollgeräusche ebenfalls überzeugen.



## Yamaha XJR 1300

Ähnlich der Suzuki ist das Schleifen der Bremsbeläge beim Vorbeirollen anhand der blauen Verfärbungen am Vorderrad deutlich zu sehen.