

# NOCH MEHR LUFT DRIN

Kabel-Spezialist In-Akustik feiert die fünfte Generation in seiner berühmten „AIR“-Familie. Besonderes Kennzeichen auch der 05er-Serie: die spezielle Geometrie mit Luft als Dielektrikum. AUDIO SWISS durfte bei ihrer Produktion zusehen und bei ihrer ersten Presse-Präsentation zuhören. Probehören können ab sofort übrigens auch die Kunden von zwei Schweizer Top-Händlern.

**E**in paar «Fun Facts» gefällig? Das neue Top-Lautsprecherkabel In-Akustik LS-4005 AIR besteht bei der gängigen Standardkonfektion von zwei mal drei Metern aus sage und schreibe 354 Einzelteilen. Insgesamt 4601 Meter Kupferdraht winden sich durch 1904 Bohrungen innert den charakteristischen Air-Helix-Clips. Das ist mal ein Aufwand. Sowohl was die Herstellung als auch die dahinter stehende Entwicklung angeht. Von beidem konnte sich AUDIO SWISS mehr als nur ein Bild machen.

Das respektheischende, 40 Millimeter durchmessende LS-4005 AIR führt die neue 05er-Serie an. Die 05 steht für die fünfte Generation der AIR-Kabel, in denen das hochisolierende Gasgemisch Luft das Dielek-

trikum bildet – dazu später mehr. In-nernt der In-Akustik-Nomenklatur steht diese 05 immer am Ende der Buchstaben-Zahlen-Kombination, die Typus und Serie kennzeichnet: Also «LS» wie Lautsprecher-Kabel, 40 wie deren Top-of-the-line-40er-Gruppe. Dazu gibt es «NF» wie Cinch und XLR-Kabel, «Digital» und «Phono» für die entsprechenden Anwendungen und last but not least «AC» für die Stromversorgung.

## AUS EIGENER HAND

Zu Recht sind die Badener stolz auf die Herstellung ihrer High-End-Kabel in der hauseigenen Manufaktur. In dem breit gefächerten Angebot der unterschiedlichsten Verbinder bezieht man die preiswerten Strippen oder

HDMI-Verbinder wie auch alle anderen Wettbewerber aus Fernost – womit man im südbadischen Ballrechten-Dottingen auch sympathisch-souverän umgeht. Sobald allerdings Preis- und Qualitätsniveau eine bestimmte Grenze überschreiten, heisst es mit Fug und Recht: Made in Germany. Davon konnte sich der Autor bereits mehrfach überzeugen – siehe dazu auch die Reports in AUDIO SWISS Q3/17, Q4/17 und Q1/18.

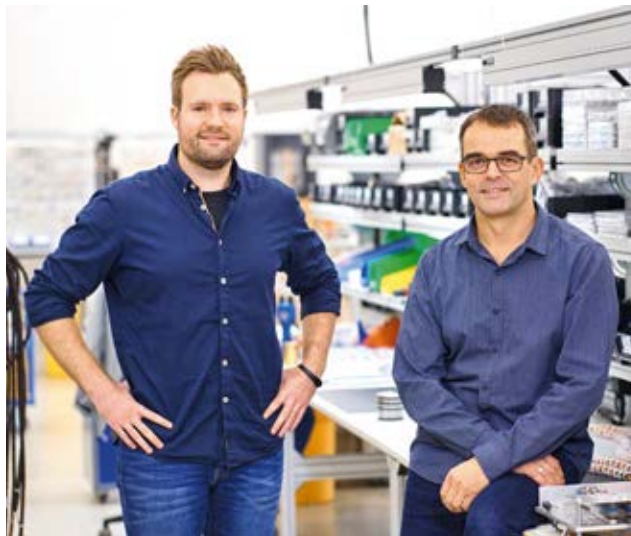
Die In-House-Produktion ist seit dem letzten Besuch des Autors noch einmal respektabel gewachsen, auf nunmehr 450 Quadratmeter (plus 1350 qm Hochregellager). Sie umfasst nicht nur die Herstellung und Konfektionierung der Verbinder, sondern die zum Teil extrem aufwendige Kon-

trolle und Prüfung jeder einzelnen Strippe, die das Haus in einer repräsentativen, aber nicht überkandidelten Verpackung verlässt. Selbstverständlich genügt jede Gruppe allen gesetzlichen Normen wie etwa der CE-Norm, aber auch jedes Einzelstück wird im Rahmen der Seriennummer-Vergabe noch einmal individuell gecheckt. Keine Marketing-Poesie, sondern konsequent durchgezogene und vom Schreiber dieser Zeilen bezeugte Produktions-Prosa.

Auch bei der Begründung, warum sie denn nun diesen immensen Aufwand betreiben, herrscht bei In-Akustik eher die sachlich-physikalische Herleitung als Voodoo-umwölkte (Science) Fiction vor. Keine Frage, die gibt es im deshalb auch so umstrittenen Kabelbereich halt ebenfalls. Was Kabel-Skeptiker immer wieder gern die berühmten gebenedeiten Jungfrauen herbeizitiert lässt, die bei Vollmond-Licht geheimnisumwobene Metall-Legierungen wickeln. Doch die bleiben weit aussen vor, wenn etwa Produktmanager Holger Wachsmann, seit 28 Jahren bei In-Akustik, zu den jüngsten Entwicklungen referiert.

Wie sein Kollege Marius Ingold, zuständig für das noch umstrittenere Genre der Stromversorgung, pflegt Wachsmann die technische Herangehensweise und ein konsenstaugliches Credo: «Kabel können nicht zaubern. Das beste Kabel ist nicht das, welches am meisten aus einer HiFi-Kette herausholt, sondern am wenigsten vom Original verliert».

Es fängt bei den Basics an. Lange sahen die meisten Lehrbücher Kabel meist als ideale Elektronen-Transporteure an: Was vorne reingehet, kommt



**VOODOO-FREI:** Marius Ingold (links) und Holger Wachsmann entwickeln bei In-Akustik Kabel mit technologischem Ansatz und messbaren Erfolgen.

hinten auch genau so raus. Diese teils bis heute und im Audio-Bereich oft leidenschaftlich bis irrational verteidigte Meinung («Kabelunterschiede hört man sowieso nicht») hat auch etwas Bequemes: Sind die elektrischen Umgebungen eh schon komplex und kompliziert, wollte (und will) man nicht weitere Komplexität mitbehandeln.

#### GRUNDLAGEN

Doch leider ist die Wirklichkeit – wie fast immer – komplex. Und komplizierter, als man es gern hätte und als es einfache Erklärungsmuster suggerieren. Wachsmann insistiert: «Kein Kabel, gleich welcher Bauart und gleich aus welchem Material, ist ideal». Immer seien sie mit den sogenannten Belägen, also elektrischem Widerstand  $R$ , (Spulen-)Induktivität  $L$  und (Kondensator-)Kapazität  $C$  beaufschlagt. Im HiFi-Bereich gelte es nun, diese verlustträchtigen Grössen je nach Einsatzbereich im Signalweg zu minimieren. Das oft leidige Problem sind die vielfältigen Abhängigkeiten

untereinander, die sogenannten Interdependenzen. Der Volksmund bemüht das Tischtuch-Bild: Zieht man an einem Ende, um den Tisch schön zu bedecken, kommt am anderen Ende wieder die im Zweifelsfall unschöne nackte Tischplatte aus der Deckung.

Ein Problemfall von vielen: der Skin-Effekt, also die Verschiebung des Elektronentransports bei höheren Frequenzen hin zu den Aussenbereichen des Kabels, der «Haut» (englisch: skin). Was die reine Aufbohrung des Leiterquerschnitts etwa auf weit über 2,5 Millimeter nicht unbedingt sinnvoll erscheinen lässt. Zwar bezeichnen die bereits zitierten Lehrbücher den Skin-Effekt unter ein Megahertz (MHz) als vernachlässigbar, Wachsmann ermittelte indes «marginale, aber relevante» Wirkungen noch im Audio-Bereich, allgemein bis 20 Kilohertz (kHz) beziffert. Die naheliegende Lösung: Die sogenannte «Würgelitze» – viele dünne Einzelleiter ergeben einen dicken. Die können aufgrund der kristallinen Struktur des Leiters jedoch

**VON VORNE BIS HINTEN:** Gut zu sehen ist hier am Beispiel des Cinch-Kabels NF-2405 AIR, dass sich die Air-Helix der Innenleiter in der Generation 5 jetzt von Stecker zu Stecker durchzieht.



«chaotische Kontaktpunkte» bilden, was wiederum zu dem gefürchteten «Schrot-Rauschen» führt. Hörer können das als eine der Ursachen für die berüchtigte «Verschleierung» oder «Verunreinigung» des Klangbilds wahrnehmen.

### LÖSUNGSSCHRITTE

Das Problem löste Wachsmann zuerst mit «Concentric Copper»: Ein definierter dünner Leiter bildet konstant die Mitte des dicken Leiters. Nächster Entwicklungsschritt: ein Hohlleiter im Zentrum, darum jeweils lackierte, somit isolierte und vor Oxidation geschützte Drähtchen. Die 05er-Lautsprecherkabel transportieren das Signal durch «Cross Link Super Speed» Hohlleiter, deren bifilare Wicklung um den Hohlleiter zudem durch den Stromfluss induzierte Induktivitäten verhindert. Jeder stromdurchflossene Leiter – so will es nun mal die Physik – bildet ein Magnetfeld aus. Was wiederum genau diesen Stromfluss negativ beeinflussen kann. Die Geometrie der Cross-Links sorgt nun für jeweils entgegengesetzte Magnetfelder, die sich gegenseitig auslöschen. In dem Spitzen-Lautsprecherkabel LS-4005 AIR sorgt die Geometrie mit nicht weniger als 16 «Multicores» also für eine extrem geringe Induktivität.

Wer HiFi-Kabeln Einfluss auf den Stromfluss und damit letztendlich auf den Klang «zugesteht», möchte gemeinhin bei Lautsprecherkabeln den induktiven, bei den elektrisch anders geforderten NF-Kabeln den kapazitiven Aufschlag so gering wie möglich halten. Holger Wachsmann indes eruierte, dass selbstverständlich auch im Zusammenspiel zwischen Endstufen Ausgang des Verstärkers und Frequenzweiche des Lautsprechers die Kapazität des Kabels die Gegenkopplung und damit den Klang der Anlage beeinflusst. Also wollte er auch die Kapazität von LS-Kabeln möglichst niedrig halten, sie also aus dem Spiel nehmen. Und hier kommt das Dielektrikum beziehungsweise die Dielektrizitätszahl ins Spiel.

### LUFT IM SPIEL

Diese Massgrösse für jeden Stoff, wichtig insbesondere für Isolierstoffe, geht nämlich als Multiplikator in die – ja, wieder komplexe – Berechnung der Kapazität bei stromdurchflossenen Leitern ein. Je niedriger sie ist, desto niedriger die Kapazität. Ideal wäre ein Vakuum, doch das bereitet fertigungstechnisch denn doch zu viel Aufwand für ein HiFi-Kabel. Doch Luft, ja, die gemeine Atemluft, liegt da nahe dran, nämlich bei 1. Zum Vergleich: Das

### SILBER-KLANG:

Auch die XLR-Kabel NF-2405 AIR gibt es in einer Reinsilber-Variante im weissen Mantel.



einst hochgejubelte Teflon hat 2, das gebräuchliche, weil sehr preisgünstige Polyvinylchlorid PVC zwischen 3,5 und 4,5. Das einfache Zahlenspiel führte bei In-Akustik zu der AIR-Technologie.

Hier winden sich die Einzelstrippen innert dem Kabel durch die Löcher in den sogenannten Clips, mechanisch clever konstruierten Kunststoff-Scheiben plus Kupplungen. Die werden pro Einheit um jeweils 90 Grad gedreht, sodass alle vier Stück eine Komplett-drehung von 360 Grad erfolgt. Das sorgt erstens für viel Luft als Isolator zwischen den Leitern und zweitens für die Helix-Geometrie mit ihren wohlgefälligen elektrodynamischen Auswirkungen. Und die macht sich In-Akustik längst auch für NF- und weitere Kabel zunutze.

**REINIGUNGS-KRAFT:** Die kundenspezifisch konfigurierbare Power Station AC-4500 sorgt für blitzsauberen Netzstrom.



**KLAR:** «Mr. Stromversorgung» Marius Ingold mit einem Modul der AC-4500.





Hier liegt eine der entscheidenden Weiterentwicklungen der Generation 5. Wo früher die Helix-Struktur kurz vor den Steckern in «gewöhnliche», PVC-ummantelte Kabelendstücke überführt werden musste, geht sie jetzt «point to point». Dank kleiner Clips in den Endstücken zieht sich die Helix-Struktur bis in die Stecker durch.

### BESTE KONTAKTE

Apropos Stecker: Hier entwickelt In-Akustik ebenfalls selbst und hat einige in punkto Nutzerfreundlichkeit geniale Lösungen parat. Allein der mit zwei Madenschrauben fixierbare, ansonsten um 360 Grad drehbare «Kugelpfopf» für alle BFA/«Bananen-» und Spade/Kabelschuh-Stecker dürfte die meisten Anschluss-Probleme mechanisch stressfrei lösen. Und damit für beste und langlebige Kontakte der mit Rhodium beschichteten Beryllium-Kupfer- (BFA) beziehungsweise Tellurium-Kupfer- (Spade) Anschlussstecker sorgen. Alles in allem konnte man den Luftanteil in Kabeln der 05er-Serie auf bis zu 94 Prozent steigern.

Nun kann man sich vorstellen, welch enormen Aufwand es bedeutet, die Helix-Geometrie im wahrsten Sinne des Wortes aufzubauen. Eine Maschine kann das übrigens nicht, da müssen schon menschliche Hände



**KAPAZITÄT:** «Mr. Kabel» Holger Wachsmann demonstriert und misst unterschiedliche C-Werte verschiedener Dielektrika.

ran. In-Akustik hat dafür eine so sympathische wie sinnvolle Lösung gefunden. Zumindest die Standard-Größen fädeln und clippen Menschen mit Beeinträchtigungen in einer kooperierenden Werkstätte einer sozialen Einrichtung in der Nähe.

Bei den häufig nachgefragten individuellen Konfektionierungen – sie machen immerhin rund 50 Prozent des Volumens im High-End-Bereich aus – müssen freilich die internen et-

wa zehn Kabelwerker ran. In der Manufaktur, wo dann übrigens eine sehr spezielle Maschine die textile Ummantelung der einzelnen Kabel webt, intern liebevoll «Strickliesel» genannt.

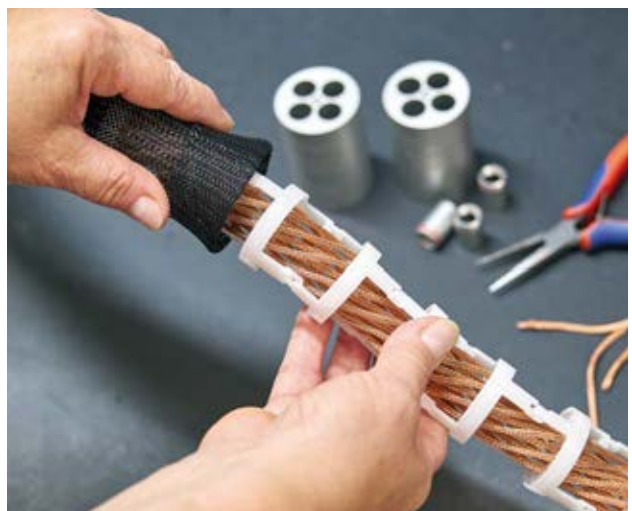
### AUF DER INSEL

So liebe- und eindrucksvoll Holger Wachsmann physikalisch gerüstet das Themenfeld HiFi-Kabel bearbeiten und referieren kann, so sicher bewegt sich auch Marius Ingold auf dem noch stärker verminten Feld der Stromversorgung von HiFi-Komponenten. Das normalerweise als «Totschlag» ins Feld geführte Argument lautet ja: Angesichts über viele Meter mit minderwertigem Billigkabel ins und im Haus geführter Stromleitungen nützen hochwertige Stromkabel auf den letzten Metern ab Steckdose doch gar nichts. Können doch gar nichts nützen.

Können sie doch, wenn man Ingolds gut gestützter Argumentation folgt. Für ihn ist die HiFi-Anlage eine «Insel» im Stromverbraucher-Meer eines Haushalts. Er geht zunächst ebenfalls davon aus, das R, C und L auch die Leiter des Stromkabels beaufschlagen. Also gilt es hier schon einmal, Leistungsverluste gering zu halten. Möglicherweise noch wichtiger sind die Potenzial-Unterschiede



**RICHTIG STARK:** Mit einer Kraft von 1,5 Tonnen werden RCA- und BFA-Stecker sowie Kabelschuhe (Spades) gecrimpt.



**HANDARBEIT:** Komplexe Geometrien wie in den AIR-Kabeln lassen sich nur von geschickten Händen konfektionieren.



**DURCHGEPRÜFT:** Gewissenhaft wird jedes Kabel bei In-Akustik gemessen, protokolliert und dokumentiert.

etwa zwischen Endstufe(n), Vorverstärker und Quellen. Diese Spannungsunterschiede will die Physik immer ausgleichen – und sobald die Geräte über Kabel verbunden sind, können diese Ausgleichsströme über deren Masseleitungen auch fließen. Und zwar auf einem über die Netztrafos führenden geschlossenen Stromkreis. Dem häufig ins Felde geführten Argument, die Primär- und Sekundärwicklungen der Netztrafos seien doch galvanisch getrennt, hält Ingold die kapazitive Kopplung entgegen, über die dann doch Strom fließt.

Das empfehlenswerte «Ausphasen» jeder Komponente, also die Spannung von Gerätemasse gegen Erde durch entsprechende Netzsteckerdrehung in der Dose auf den niedrigen Wert zu bringen, ist ja in der Schweiz aufgrund der eigenen Steckernorm nicht ohne Weiteres möglich. Wer freilich High-End-Komponenten mit «Kaltgerätebuchsen» hat, kann über In-Akustiks AC-4500 «Power Station» (Test voraussichtlich in Q4/24) verbraucherseitig dann doch möglichst hochwertige Netzkabel einsetzen, die von sich

aus diese Werte – bei manchen Geräten mass Ingold bis zu 70 (!) Volt – möglichst einhegen.

Bleibt noch die von Ingold betonte Ausstrahlungsfestigkeit der Netzkabel, für ihn angesichts der Nachbarschaft der Versorgungsstrippen zu hochempfindlichen Leitern wie den Phonokabeln ein wichtiger Faktor. Den niedrig zu halten ihm die berühmte Helix-Struktur genauso hilft wie auch unregelmässige Spitzenleistungs-Anforderungen der Verbraucher störungsfrei zu gewährleisten. Der neu entwickelte «Ultra High Quality» UHQ-Stecker mit seinen rhodinierten Reinkupfer-Kontakten soll dazu das Seinige beitragen.

### **DER HÖRTEST**

Nach so viel Theorie ging es in den Hörraum, wo das In-Akustik-Team um Import-Manager Guido Lay eine feine Anlage mit Komponenten der von In-Akustik betreuten Marken Primare aus Schweden (Elektronik) und Audiovector aus Dänemark (Lautsprecher) aufgebaut hatte. Als wohl erster Journalist konnte der Autor hier den Vergleich folgender Verkabelungen erleben:

- Standard/Beipack-Stromkabel, Lautsprecherkabel LS-2405 AIR (ab 4800 Franken 2×3 Meter), NF-Kabel zwischen Streamer/DAC/Vorverstärker und Endstufe NF-2405 AIR (ab 1750 Franken)
- Austausch des LS-2405 AIR gegen LS-4005 AIR (ab 7800 Franken standardkonfektioniert)
- Austausch des LS-4005 AIR gegen Reinsilber-Variante LS-4005 AIR Pure Silver (ab 35 500 Franken 2×3 Meter)
- Austausch der Netzverkabelung gegen AC-4500 Power Station (ab 4000 Franken) und 2×Netzkabel AC-4005 AIR (ab 2800 Franken).

Gewissenhaft wurden übliche Einflüsse wie höhere Abhörpegel (das lautere wird meist als besser eingestuft), Reihenfolge der Probanden (das zweite wird meist als besser eingestuft) oder nur ein Musikstil (Rock und Klassik können zu unterschiedlichen Urteilen führen) ausgeschlossen.

Dabei konnte schon die Grundfiguration auf ganzer Linie überzeugen. Ob Vanessa Fernandez, Dire Straits oder Anton Bruckner: Da war genug Luft



**FLEXIBEL:** Die geniale Konstruktion mit drehbaren Kugelköpfen der BFA-Stecker sorgt für mechanisch stressfreien Kontakt überall.



**RICHTIG FETT:** Dralle 40 Millimeter durchmisst das Netzkabel AC-4500 AIR. Es mündet in markigen UHQ-Steckern.

zwischen den Instrumenten, konnten sich Dynamikschübe und Klangfarben sehr nuanciert entfalten, blieb bis zu schon recht hohen Pegeln der musikalische Zusammenhalt gewahrt.

#### DA TUT SICH WAS

Doch beim Umstöpseln auf das LS-4005 AIR wirkte das Geschehen ad hoc ein wenig lauter (was objektiv nicht der Fall war) und detailreicher: Die beiden Gitarren in Vanessa Fernandez' «Here But I'm Gone» liessen sich besser auseinanderhalten, die Stimme schien stärker fokussiert. Bei den imposanten Klangblöcken im ersten Satz von Bruckners Vierter Sinfonie kam noch ein wenig mehr Feindynamik ins Spiel.

Eine satte Überraschung erlebte der Autor, als auf das sündhaft teure Reinsilber-Kabel LS-4005 AIR Pure Silver umgesteckt wurde. In-Akustik legt viel Wert darauf, dass hier wirklich durchgehend reines Silber und nicht etwa versilbertes Kupfer als Leiter zum Tragen kommt. Hatte er die oft mit Silber assoziierte Zunahme an Brillanz und Luftigkeit erwartet, so machte sich

im Gegenteil ein hörbar gerundeter, exzellent in das übrige Geschehen integrierter Obertonanteil breit. Stimmen aller Art erklangen nochmals deutlich moduliert, Instrumente körperhafter. Der etwas «bauchigere» Bass und das insgesamt smoothere Klangbild erkaufte sich das Reinsilber freilich nicht mit schlapperer Dynamik. Im Gegenteil: Die so typische E-Gitarren-Spielweise Mark Knopflers kam nochmals knackiger rüber. Faszinierend.

Als dann noch die optimierte Stromversorgung für Energie sorgte, wirkte das Klangbild nochmals aufgeräumter und gewann zudem an Tiefe. Die Audiovector-Lautsprecher R8 Arreté strahlen Mittel- und Hochton auch nach hinten ab. Doch die ohnehin beeindruckende Räumlichkeit bekam sozusagen eine Reinzeichnung. Regelrecht frappieren konnte der Zugewinn an Homogenität und gleichzeitig an Prägnanz. Wo oft auf das eine auf Kosten des anderen gewonnen wird (Tischtucheffekt), wurde das Tischtuch hier sozusagen an allen Ecken grösser.

Wer nun dieser beschreibenden Klang-Poesie misstraut, dem macht

In-Akustik über seine Händler ein lobenswertes Angebot.

#### SELBER AUSPROBIEREN

Die Referenz Air Kabel führen in der Schweiz Stand heute Müller & Spring in Brugg und Dietiker & Humbel in Winterthur. Diese beiden Top-Händler können nicht nur die Theorie noch vertiefen, sondern leihen seriös interessierten Kunden auch deren Kabel-Favoriten von In-Akustik aus. Damit sie diese in aller Ruhe daheim testen können. Denn zu Hause klingt es oft anders als beim Händler – und die eigene Gerätekonfiguration kommt möglicherweise mit einer anderen Kabel-Kombination besser zurecht. Wovon der Autor nach diesem Test allerdings ausgeht: Die neuen AIR-Kabel von In-Akustik können selbst ausgewachsene High-End-Anlagen klanglich noch weiter nach oben bringen. Sie verschaffen ihnen sozusagen noch mehr Luft. *lbr*

[www.in-akustik.de](http://www.in-akustik.de)  
[www.mueller-spring.ch](http://www.mueller-spring.ch)  
<https://dietiker-humbel.ch>