

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 43 (1965)

Heft: 5

Rubrik: Verschiedenes = Divers = Notizie varie

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Nois-Ex – ein neuartiges Modulationsverfahren zur Verbesserung von Magnettonaufzeichnungen

Tonaufzeichnungen führen heute fast immer über Magnettongeräte. Die Qualität solcher *Originalaufnahmen* hat besonders bei Benutzung und zweckentsprechender Verwendung geeigneter Bänder einen hohen technischen Stand erreicht; einzig durch grundsätzlich andere Methoden können wesentlich bessere Erfolge erzielt werden.

Nur selten jedoch können Originalaufnahmen benutzt werden, da zumeist innerhalb umfangreicher Produktionsprozesse, etwa in den Radio- und Fernsehstudios, bei der Schallplattenherstellung usw., *mehrfache Überspielungen* notwendig sind. Vergleicht man eine solche Kopie mit der unmittelbar vorhergehenden Aufzeichnung, so sind die Qualitätsunterschiede nicht sehr bedeutend. Einen sehr wesentlichen Qualitätsabfall kann man jedoch nach einigen Überspielungen leicht im Vergleich zum Original feststellen.

Unzulänglichkeiten der Magnettonbänder ...

Diese Mängel sind nicht durch das Magnettongerät selber gegeben. Es sind nicht geräte-, sondern bandbedingte Gegebenheiten, die im begrenzten Dynamikumfang liegen, den dieser Speicher verarbeiten kann. Nach unten hin, also zu kleinsten Lautstärken, treten der Rauschhintergrund und nach oben, also bei grössten Lautstärken, die Verzerrungen in Erscheinung. Zwischen diesen Grenzen muss die Nutzmodulation ästhetisch befriedigend eingebettet werden, das heisst gewisse Respektabstände von den Begrenzungen müssen gewahrt bleiben.

Aus der Musik- und Sprachforschung ist bekannt, dass der Energieinhalt der Nutzmodulation bei hohen Tonlagen wesentlich geringer ist als bei tiefen. Diese Ergebnisse werden als «Amplitudenstatistik» bezeichnet. Durch Benutzung dieser Erfahrungen in Form von tonlagebedingten Aufspreich- und Wiedergabeentzerrungen kann schon viel gewonnen werden (zum Beispiel durch Entzerrung nach CCIR usw.). Es sei aber erwähnt, dass die Amplitudenstatistik schon für herkömmliche Musik und Sprache sehr umstritten ist und für Geräusche, Vogelgezwitscher und elektronische Musik keinesfalls gilt. Für hochqualitative Aufnahmen werden bei vollen Aussteuerungen die tolerierbaren Verzerrungsgrenzen vielfach überschritten.

Eine weitere Störung tritt auch dadurch auf, dass auf den Bandwickeln ungewollte Kopien auf die Nachbarwindungen auftreten. Der Störeindruck dieser sogenannten Vor- und Nachechos ist primär vom Verhältnis der Magnetisierung der aneinanderliegenden Bandteile abhängig und besonders bei Sprachaufzeichnungen sehr gefürchtet.

...und der Kopierverfahren

Alle diese Störfaktoren treten schon bei der Originalaufzeichnung auf. Diese kann jedoch nur selten verwendet werden, sei es,

weil umfangreiche Programmproduktionsabläufe oder Sicherheitsfragen (Bandriss) oder weil einfach zeitlich gleicher Bedarf des Programms dem entgegenstehen. Es müssen also Kopien hergestellt beziehungsweise Überspielungen angefertigt werden. Dabei treten weitere nicht unwesentliche Verschlechterungen der Qualität auf.

Die *Mehrfachkopie* hat qualitativ den ins Gewicht fallenden Nachteil, dass gerade bei der ersten und zweiten Überspielung die wesentlichen Verschlechterungen bezüglich Geräuschabstand und Verzerrungen auftreten. Ihre Vorteile, wenn man nur Kosten an ersparter Zeit und Material sowie Fragen der Betriebssicherheit betrachtet – und noch sehr viele andere Gründe sprechen dafür –, sind so unumstritten, dass eine Methode zur Ermöglichung qualitativ hochwertiger Überspielungen ein erstrebenswertes Ziel darstellte.

Ein derartiges Verfahren wurde vor einiger Zeit von der Firma *Scotch (3 M)* angegeben. Hier wird die Aufzeichnung auf zwei verschiedenen Spuren eines Tonbandes mit unterschiedlichen Magnetisierungspegeln vorgenommen. Die Wiedergabe geschieht mit Hilfe eines elektronischen Umschalters von der jeweils geeigneten Spur. Der grosse apparative und auch bandmässige Aufwand stellt allerdings einen Nachteil dieses Verfahrens dar.

Mit einer Lösung hat sich auch die Firma *EMT Wilhelm Franz GmbH* in Lahr/Schwarzwald und Wettingen AG sehr eingehend beschäftigt. An einer internationalen Pressekonferenz, die am 23. Februar in Zürich stattfand, stellte Ing. *Wilhelm Franz* sein neues Verfahren erstmals theoretisch und mit Hilfe von Demonstrationen einem grösseren Personenkreis vor.

Das Nois-Ex-Verfahren

Das von seinem Erfinder Nois-Ex genannte Verfahren wendet – ähnlich der üblichen frequenzmässigen Vor- und Nachentzerrung – zusätzlich eine solche für die Aussteuerung an. Die Dynamik der Nois-Ex-Aufzeichnung ist stark komprimiert und wird bei der Wiedergabe entsprechend expandiert, so dass der ursprüngliche Dynamikaufbau wieder sehr genau gegeben ist.

Solche Anordnungen mit Kompressor und Expander sind bekannt und werden als *Kompander* bezeichnet. Die Qualität früher bekannter Einrichtungen ist für eine hochwertige Tonaufzeichnung allerdings nicht ausreichend, sie wurden deshalb bisher vor allem in der Telefon-Weitverkehrstechnik eingesetzt.

Das Herzstück der Nois-Ex-Anlage ist das Kompressor- und Expander-Element, das Regelement «9-6». Es ist in einer steckbaren Patrone enthalten, über deren Wirkungsweise Ing. W. Franz aus patentrechtlichen Gründen leider nur vage Angaben machen konnte. Es enthält ein Netzwerk, das aus linearen Widerständen und einem besonders ausgebildeten und dimensionierten Kaltleiter besteht. Es handelt sich um ein sich aus der angebotenen Dy-

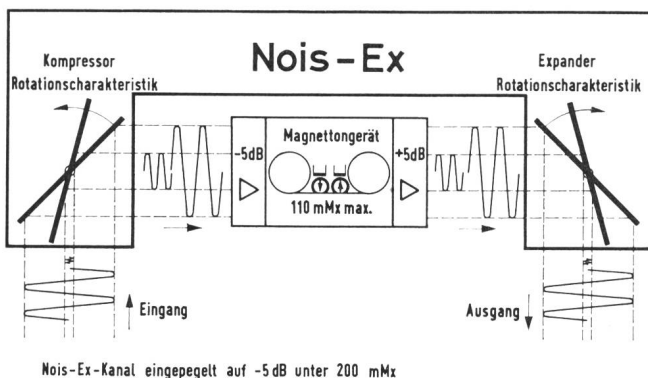


Fig. 1

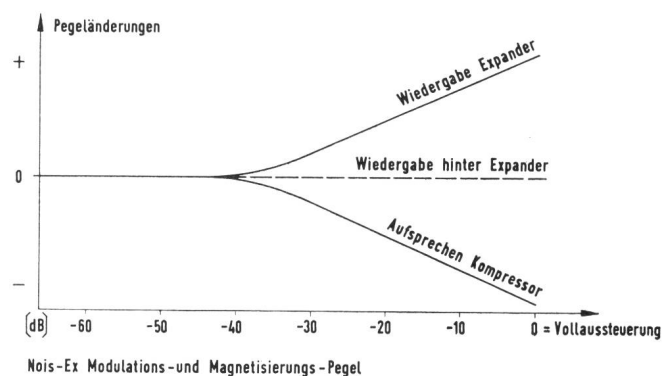


Fig. 2

namik selbst steuerndes Element, das vollkommen aperiodisch seine Steilheit des Übertragungsmasses den augenblicklich vorliegenden Gegebenheiten anpasst, also seine Kennlinie entsprechend dreht (*Figur 1*). Diese Änderungen gehen äusserst rasch vor sich, nämlich innerhalb einer ms, so dass sie infolge der Trägheit des menschlichen Ohres gehörmässig nicht erfassbar sind. Es sind daher auch keine Beeinflussungen des ursprünglichen Klangbildes festzustellen.

Figur 2 zeigt den Verlauf von Modulations- und Magnetisierungspegel beim Nois-Ex-Verfahren. Bei der Aufnahme werden leise Modulationsstellen mehr als die lauten Stellen verstärkt, und sie ergeben so eine wesentlich höhere Magnetisierung des Tonbandes und dadurch den grösseren Abstand vom Rauschhintergrund. In einem kontinuierlichen Übergang, der etwa 40 dB unter Vollaussteuerung einsetzt, wird die Verstärkung automatisch herabgesetzt und erreicht bei Vollaussteuerung deren Normalwert. Die Ausgangsspannung des Nois-Ex-Verstärkers wird dem

Anwendungsgebiete

Wie Ing. W. Franz ausführte, wird Nois-Ex zuerst einmal bei jeglichen Magnettonproduktionsprozessen verwendet werden, bei denen Kopien notwendig sind, das endgültige Produkt somit aus mehreren Arbeitsvorgängen gewonnen wird. Also hauptsächlich beim Film, Fernsehen und der Schallplattenherstellung, aber auch bei gewissen Rundfunkproduktionsprozessen, zum Beispiel Hörspielen. Die wesentlich höhere Güte einer mit Nois-Ex gemachten Aufzeichnung wird es in manchen Fällen ermöglichen, von den bisher verwendeten, ausserordentlich teuren Spitzentonbändern auf normal-übliche überzugehen und damit zu bedeutenden Ersparnissen zu gelangen.

Ferner ist vorauszusehen, dass das neue Verfahren im modernen Lehrwesen, das sich bekanntlich des Tonbandes immer stärker bedient, seinen Platz sichern dürfte. Hier führt das neue Verfahren zu einer gleichmässigeren Aussteuerung, auch durch un-

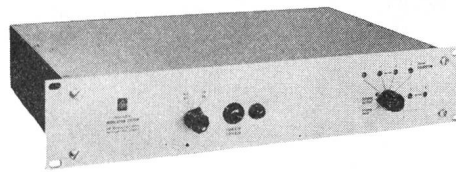


Fig. 3

üblichen Aufsprekkanal des Magnetongerätes zugeführt und bei der Wiedergabe aus dem normalen Wiedergabekanal entnommen. Dieses Signal wird dem Wiedergabe-Expander des Nois-Ex-Gerätes zugeführt und entsprechend sowie automatisch entzerrt. Die leisen Modulationsstellen werden zur Aufnahme spiegelbildlich weniger verstärkt als die lauten.

Ferner wird in der normalen Nois-Ex-Einstellung das Tonband um 5 dB weniger angesteuert als sonst üblich, also für normale Bänder statt mit 200 mV nur mit 110 mV auf die Vollspur bezogen. Das ergibt die kleineren Verzerrungen dieses Systems und die weitgehende Freiheit von der Amplitudenstatistik.

Weil ein lautes Signal um 5 dB niedriger aufgesprochen ist, wird es auch um mindestens 5 dB weniger auf die Nachbarwindungen des Bandwickels kopiert. Da ausserdem die sehr leisen Stellen der Nutzmodulation erheblich höher als sonst üblich aufgezeichnet sind, wird diese Differenz das Kopierecho zusätzlich schwächen, so dass es praktisch nicht mehr in Erscheinung tritt.

Figur 3 zeigt das geschlossene Nois-Ex-Verstärkergerät. Es enthält zwei volltransistorisierte Verstärkerzüge, einen Kompressor für die Aufnahme und einen Expander für die Wiedergabe. Jeder Teil enthält ein steckbares Regelement «9-6». Dieses Modulationssystem wird beliebigen Tonträgergeräten vor beziehungsweise nachgeschaltet. Diese können daher weiterverwendet werden. Es sind auch keine grundsätzlichen Änderungen an vorhandenen Regie-Einrichtungen oder deren Schaltungen nötig, und die üblichen Produktionsverfahren lassen sich beibehalten.

Anhand zahlreicher akustischer Beispiele zeigte der Referent die verblüffenden Unterschiede zwischen Aufnahmen mit und ohne Nois-Ex, sowohl der ersten, zweiten, dritten als auch vierten Kopie im Vergleich zum Original. Die Verbesserung dank Nois-Ex war sehr eindrucklich, besonders bei leisen Aufnahmen wirkte der Unterschied sehr überzeugend. Es zeigte sich, dass mit diesem System gemachte Kopien wesentlich bessere Eigenschaften besitzen und auch nach der vierten Kopie einem üblichen Original noch überlegen sind, da deren Störhintergrund geringer als beim Original im Normalverfahren ist.

geübte Schüler, das heisst zu einer Verminderung der Kopierechos.

Da eine der Eigenschaften des neuen Verfahrens darin besteht, dass Störungen innerhalb des Übertragungskanaals weitgehend unterdrückt werden, ist es durchaus denkbar, dieses Modulationssystem auch in andern Fällen zu verwenden, also etwa zwischen Studio und Sender, sei es auf drahtgebundenen oder drahtlosen Übertragungskanälen. Im Kurzwellen-Weitverkehr sind ebenfalls Vorteile denkbar, da der durchschnittliche Modulationsgrad des Senders und damit seine Reichweiten wesentlich höher sein könnten.

Auf dem Gebiete des Lichttonfilmes kann Nois-Ex einen wesentlichen Fortschritt bedeuten, wenn man bedenkt, dass die hauptsächlichsten Qualitätseinbussen der Tonspur durch die Abnutzung entstehen.

Dasselbe gilt auch für handelsübliche Schallplatten, die sehr schnell durch feinste Staubablagerungen und Haarrisse ihre ursprünglich gute Qualität einbüssen. Am Beispiel einer mit barbarischen Mitteln (durch Einreiben von Asche und hartem Holzkohlenstaub) künstlich gealterten Schallplattenfolie, demonstrierte Ing. Franz vor den Anwesenden die Vorteile einer nach dem Nois-Ex-Verfahren aufgenommenen Schallplatte. Trotz der radikalen Alterungsmethode ergab diese noch immer eine überzeugende Qualität. Eine komprimiert aufgenommene Schallplatte könnte von jedem beliebigen Gerät wiedergegeben werden. Der grösste Teil, so meinte der Referent, würde diese «komprimierte» Platte wesentlich angenehmer empfinden. Für die kleine Zahl anspruchsvoller Schallplattenhörer aber, die die Kompression stört, liesse sich ein Expander entwickeln, der – natürlich ohne professionelle Eigenschaften – nicht mehr als etwa 150 Franken für eine Stereoanordnung kosten sollte.

Das in Zürich erstmals vorgeführte Nois-Ex-Verfahren war eine überaus interessante Demonstration, die der Magnetontechnik – und vielleicht darüber hinaus auch andern Zweigen – neue Perspektiven zu einer möglichst störfreien Tonaufzeichnung eröffnet.

Chr. Kobelt