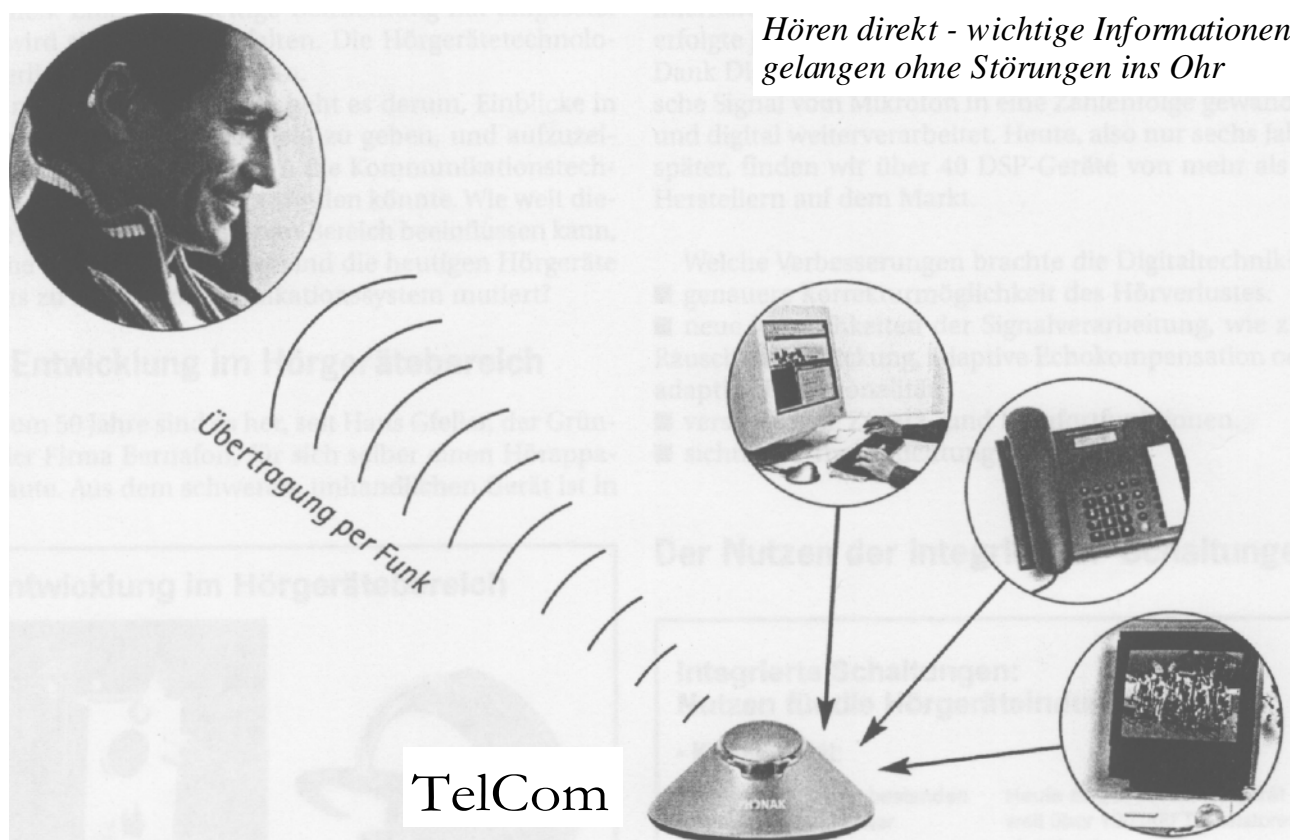


# Der Wandel vom Hörgerät zum Kommunikationssystem\*

Paul Zbinden



*Die Hörgeräteindustrie hat in den vergangenen Jahrzehnten eine beachtliche Entwicklung erlebt. Nach der Einführung der integrierten Schaltungen, welche auch die Miniaturisierung komplexer Hörgeräte ermöglicht, erlaubt die Digitaltechnik heute ganz neue Formen der Signalverarbeitung. Die Mikroelektronik hat sich seit der Einführung der digitalen Hörgeräte aber bereits wieder dramatisch weiterentwickelt und erlaubt es heute, in ganz neue Gebiete vorzudringen.*

*Der große Innovationsschub in der Telekommunikation zeigt Tendenzen auf die in absehbarer Zeit auch in der Hörgeräte-Industrie Einzug finden könnten.*

*Der Artikel wird zuerst einige Entwicklungen im Technologieumfeld erläutern und dabei auch kurz auf ökonomische Aspekte eingehen. Anschließend werden mögliche Entwicklungstendenzen im Hörgeräteumfeld aufgezeigt.*

**1. Komplexität**

Innerhalb von 20 Jahren ist die Zahl der in einem Hörgerät verwendeten Transistoren von einigen wenigen auf mehrere 100 000 gestiegen. Die große Anzahl Schaltungselemente wird zur Realisierung der äußerst komplexen Funktionen benötigt. Ein modernes Hörgerät ist nicht einfach ein Verstärker. Es ist ein miniaturisiertes High-tech-Instrument, das mit seiner Umgebung (z. B. PC) kommuniziert und sich immer mehr auch an Umgebungssituationen anpassen kann, sei es durch verschiedene Programme oder durch automatische Erkennung der Umgebungsbedingungen.

**2. Größe**

Gefragt sind kleinere, wenn möglich unsichtbare Hörgeräte. Der Ohrkanal verändert seine Größe jedoch nicht.

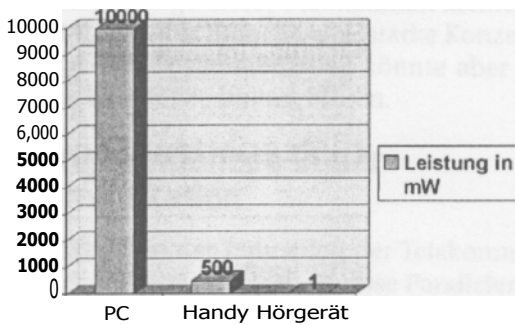
Modernste Hörgeräte verwenden Technologien, welche mit Strukturbreiten von weniger als 200 nm arbeiten. (Zum Vergleich: ein menschliches Haar ist 250 bis 500 mal dicker). Dadurch wird es möglich, 1 Million oder mehr Transistoren auf einem Hörgerätechip zu realisieren.

**3. Leistungsverbrauch**

**Integrierte Schaltungen: Nutzen für die Hörgeräteindustrie (2)**

• Leistungsverbrauch:

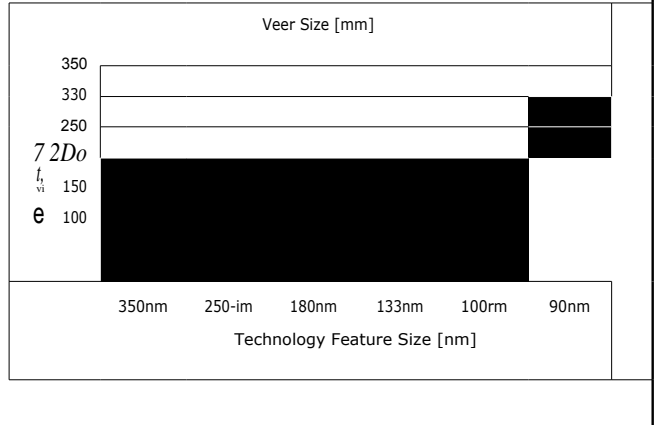
*Heutige Hörgeräte sind höchst komplexe Computer (Leistung vergleichbar mit 386er PC); sie können mit einer "Zitronenbatterie" betrieben werden!*



*Hohe Leistung und geringer Stromverbrauch zeichnen die modernen Hörgeräte aus*

Heutige Hörgeräte sind höchst komplexe Computer, deren Rechenleistung mit der eines alten 386er PC verglichen werden kann. Trotzdem ist der Leistungsverbrauch heutiger Hörgeräte so klein, dass zur Stromversorgung sogar eine Zitrone ausreichen würde. Ein PC würde jedoch mit einer 10er Batterie nur wenige Sekunden laufen.

**Integrierte Schaltungen: Entwicklung (1)**

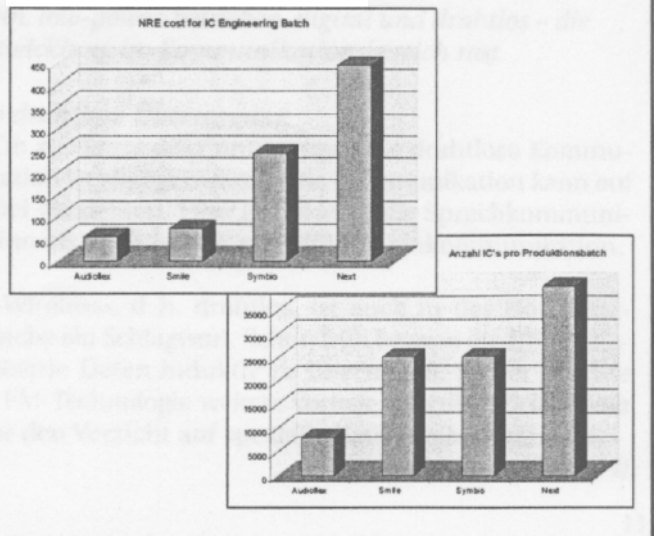


*Dank der rasanten Entwicklung im Halbleiter-Bereich verdoppelt sich die Komponenten auf einer festgelegten Fläche*

Die Entwicklung in der Halbleiter-Industrie hat uns ganz entscheidend geholfen, den heutigen Stand zu erreichen. Fast jedes Jahr verdoppelt sich die Zahl der realisierbaren Komponenten auf einer bestimmten Fläche. Mit dieser Skalierung geht auch eine Reduktion der standardmäßigen Versorgungsspannung einher. Bald, d. h. mit der Einführung der 130 nm-Technologien, werden wir soweit sein, dass 1 V als standardmäßige Versorgungsspannung gilt. Mit der großen Spezialität der Hörgeräte-Industrie wird es vorbei sein.

Gleichzeitig steigen die NRE-Kosten, d. h. die Initialkosten für die Produktionsmittel eines Chips, in astronomische Höhen. Die Produktion wird weiter für größte Stückzahlen optimiert.

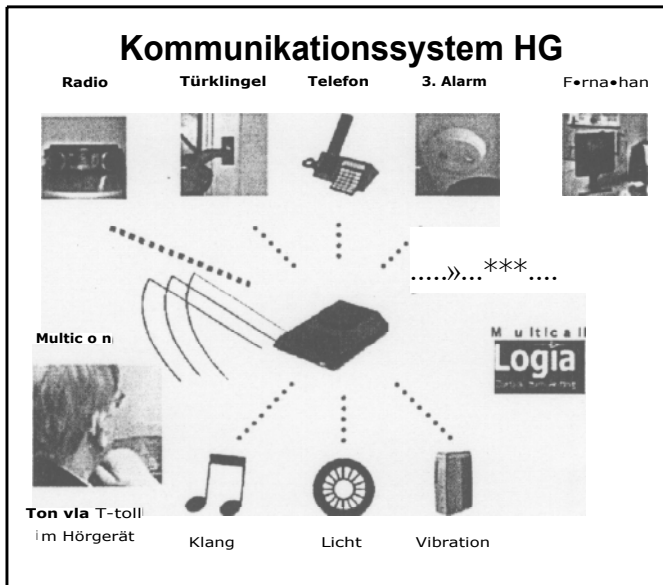
**Integrierte Schaltungen: Entwicklung (2)**



*Mit der Entwicklung steigen auch die Kosten für die Produktionsmittel eines Chips*

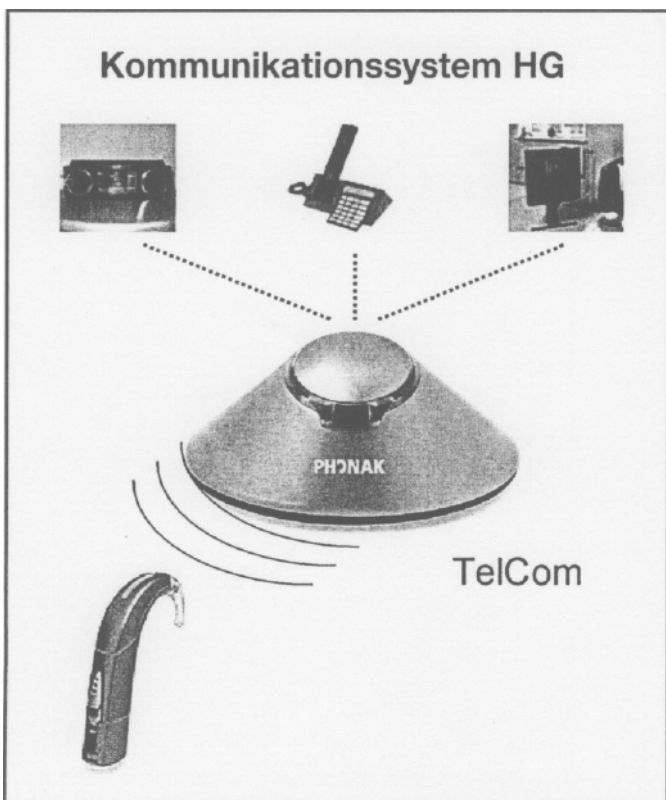
## Kommunikationssystem Hörgerät

Dank der FM-Technologie ist es möglich, ganze Kommunikationssysteme für Hörbehinderte zu schaffen.



*Komplette Kommunikationssysteme für Hörbehinderte — die FM-Technologie macht's möglich*

Solche Kommunikationssysteme lassen sich bereits heute breit ausbauen. Wegen verschiedener Nachteile beschränkt sich deren Anwendung allerdings auf eine kleine Zielgruppe von meist stark hörbehinderten Menschen.



*Nicht nur Sprachübertragung, auch die Integration von Telefon und Alarmsignalen läuft per Funk*

Während die Installation der reinen Sprachübertragung einfach und problemlos ist, erfordert die Integration von Telefon und den verschiedenen Alarmsignalen Spezialkenntnisse.

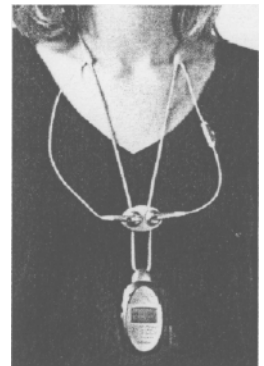
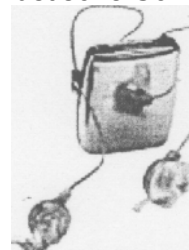
Zusätzlich zur traditionellen Übertragung der Sprache ins Ohr erhält der Schwerhörige wichtige Informationen direkt und ohne Verzögerungen.

## Kommunikationssystem Mobile Telecom

Der Trend zum kompletten Kommunikationssystem ist in der Telecom weiter fortgeschritten. Die Firma Siemens hat das Gerät »PendantPhone«, welches diese Trends recht gut aufzeigt, an der letzten CEBIT vorgestellt.

### Kommunikationssystem Mobile Telecom

- Benutzerführung Sprache
- MP3 Player
- Internet
- Etc.
- Akustische Schnittstelle:



*Eine kompakte Kommunikationszentrale ersetzt das Collier — und sieht gar nicht schlecht aus*

Zum System gehören:

- III Benutzerführung über Sprachsteuerung und Sprachsynthese
- eingebauter MP3-Player
- eingebaute Kamera
- Datenübertragung

All diese Funktionen sind klein verpackt in einem weniger als 60 Gramm schweren Gerät!

Doch weckt das akustische Interface nicht Erinnerungen an die Steinzeit der Taschengenstände? Bevor das System zur Anwendung kommt, muss der Mensch richtiggehend verkabelt werden.

Das neue High-End-Hörsystem für individuelle Hörsituationen.

**Audio Service**





*Dr. sc. techn. Paul Zbinden, Bern, schloss sein Studium als Elektroingenieur 1987 an der ETH Zürich ab. Anschliessend promovierte er bei Prof. G. S. Moschytz auf dem Gebiet der Mikroelektronik. 1994 übernahm er bei der Ascom Audiosys AG die Leitung der IC-Design-Abteilung. Heute leitet er bei Bernafon AG das Technologieteam und ist Mitglied der Geschäftsleitung.*

Aber wir müssen keinen Standard erfüllen, um neben Audio auch schnelle Datenübertragung zu realisieren. Wir beherrschen den Bereich unmittelbar am Ohr sicher besser als jede andere Disziplin. Es ist darum durchaus denkbar, dass auch die Konsumerindustrie von unserem Wissen und von unseren Erfahrungen profitieren kann.

## Offene Fragen

FM-Empfänger, welche heute auf dem Markt sind, eignen sich nur für BTEs. Für ein Vordringen in einen größeren Markt stünden die Chancen mit einer ITE-Lösung besser. Das Ziel sollte dank der Weiterentwicklung der Technologien erreicht werden können. Im Vordergrund stehen eine weitere Miniaturisierung und eine weitere Reduktion des Stromverbrauchs. Die Kommunikation mit Hörgeräten blieb bis zum heutigen Tag stets eine Einwegkommunikation. Ein echtes Kommunikationssystem verlangt jedoch nach Zweiwegkommunikation. Hier haben wir ein deutlich schwierigeres Problem zu lösen. Die Position des Mikrofons ist dabei nur eine Seite. Der Sender ist ebenfalls nicht einfach zu realisieren, weil er deutlich mehr Strom braucht als der Empfänger.

## Schlussbemerkungen

Aus der Entwicklung der Basistechnologien sehen wir, dass die Hörgeräteentwicklung noch lange nicht am Ziel ist. Es steckt noch sehr viel Potenzial in den verschiedensten Technologien. Hörgeräte werden mit neuen Funktionen ausgestattet werden, die vielleicht nicht mehr immer nur ganz direkt zur Erreichung einer optimalen Sprachverständlichkeit beitragen.

Es ist durchaus denkbar, dass Geräte, die große Ähnlichkeiten (wenigstens optisch) mit Hörgeräten haben, den Konsumermarkt erreichen werden.

Werden wir folglich Hörgeräte im Selbstbedienungsladen finden? Sicher nicht! Auch nicht, wenn die Technik die gleiche wäre. Das Fachwissen rund um die Hörgeräteanpassung, der Service, die Kundenbetreuung usw. verunmöglichen einen solchen Ansatz.

Sehr wohl möglich und auch wünschenswert ist es hingegen, dass wir Menschen mit Hörproblemen in Zukunft eine viel umfassendere Kommunikationslösung anbieten können.

Vielleicht kann dies das Image der Hörgeräte fundamental ändern.

*Paul Zbinden*

Sie möchten Ihre  
»Hörakustik«  
übersichtlich aufbewahren  
und wissen nicht wie?

- **Mit einem Sammelordner**
- Er reicht aus für einen Jahrgang
- hat einen stabilen Boden
- ist aus weißem PVC
- mit schwarzem Aufdruck
- € 7,80 zzgl. Versandkosten und MwSt.

### **Median-Verlag von Killisch-Horn**

Postfach 10 39 64 • 69029 Heidelberg  
Tel. 0 62 21/90 50 915 • Fax 0 62 21/  
90 50 920

[E-mail: median-verlag@t-online.de](mailto:median-verlag@t-online.de)

Internet: [www.median-verlag.de](http://www.median-verlag.de)