

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: 73 (1995)

Heft: 1

Artikel: Entsorgung bei der Telecom PTT

Autor: Herrmann, Ulrich / Rebholz, Hanspeter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875917>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 23.07.2025

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

Entsorgung bei der Telecom PTT

Ulrich HERRMANN und Hanspeter REBHOLZ, Bern

Zusammenfassung

Entsorgung bei der Telecom PTT

Die angestrebte Vermeidung und Reduktion von Abfällen sowie Förderung der Wiederverwendung von Altstoffen konnte bei der Telecom PTT nur teilweise erreicht werden. Wesentliche Hindernisse sind die bei den meisten Produkten kürzer werdende Lebensdauer, die immer grösser werdende Produktvielfalt sowie die zunehmend komplexe stoffliche Zusammensetzung. Fortschritte wurden in den letzten Jahren durch eine verbesserte Organisation der Entsorgung, Sortimentstraffung, kompaktere und leichtere Bauweise sowie eine Zunahme des Rezyklateinsatzes erreicht. Mittel- und langfristig ist wegen der kurzen Lebensdauer und zunehmenden Komplexität der Produkte eine weitgehend produkteunabhängige Entsorgungsstrategie anzustreben.

Résumé

Élimination des déchets à Télécom PTT

Télécom PTT n'a pu réaliser qu'en partie un objectif consistant à éviter et à réduire les déchets et à promouvoir la réutilisation des matières usagées. La durée de vie toujours plus réduite des produits, leur diversification toujours plus poussée ainsi que la complexité croissante des matériaux constituants représentaient les obstacles essentiels. Télécom PTT a pu réaliser des progrès au cours des dernières années, grâce à l'organisation améliorée de l'élimination, au redimensionnement de l'assortiment, à un mode de construction plus compact et plus léger ainsi que par l'emploi accru de matériaux recyclés. Vu la brève durée de vie et la complexité croissante des composants, une stratégie d'élimination largement indépendante des produits constitue l'objectif visé à moyen et à long terme.

Riassunto

Eliminazione dei rifiuti presso Telecom PTT

Gli obiettivi che Telecom PTT si era prefissa nel settore dell'eliminazione dei rifiuti, ossia provocare meno rifiuti e promuovere il riciclaggio di materiale usato, sono stati realizzati solo in parte. Gli ostacoli principali vanno ricondotti ai seguenti fattori: la maggior parte dei prodotti durano sempre meno, la varietà di prodotti aumenta costantemente e le composizioni diventano sempre più complesse. Negli ultimi anni Telecom PTT ha compiuto tuttavia dei progressi grazie alla migliore organizzazione dell'eliminazione dei rifiuti, alla riduzione degli assortimenti, alla maggiore compattezza e leggerezza dei prodotti e al maggior impiego di materiale riciclato. A causa della breve durata di vita e della crescente complessità dei prodotti è necessario trovare a media o a lunga scadenza nel campo dell'eliminazione dei rifiuti una strategia che sia il più possibile indipendente dal prodotto.

Summary

Disposal at Telecom PTT

Telecom PTT could only partially attain the desired avoidance and reduction of waste as well as the promotion of the reuse of salvage. Considerable obstacles are the ever shorter lifetimes of most products, the ever increasing range of products and the more and more complex material composition. In recent years progress has been made by improvements in the organization of disposal, tightening the product range, more compact and simpler construction as well as the increased implementation of recycling products. Shorter lifetimes and the increasing complexity of products dictate our medium and long term goal: a largely product-independent disposal strategy.

1 Einleitung

Die PTT hat sich mit der Inkraftsetzung des Umweltleitbildes 1991 klar zu einer umweltbewussten Handlungsweise bekannt. Durch das PTT-Umweltleitbild soll das ökologische Denken und Handeln aller an der Leistungserstellung beteiligten unternehmerischen Bereiche gefördert und verbreitet werden. Seit 1991 wurden mehrere Forschungsprojekte und Studien in den Bereichen der rationellen Energieverwendung, der elektromagnetischen Umweltverträglichkeit sowie der Entsorgung von Altmaterial durchgeführt und die daraus resultierenden Massnahmen in die Praxis umgesetzt.

Bezüglich Entsorgung gibt das Umweltleitbild folgende, nach Priorität geordnete Ziele vor:

1. Abfälle vermeiden
2. Abfälle verringern
3. Wiederverwertung fördern

Der Freiraum, der bleibt, um diese Ziele zu erreichen, wird durch Gesetze und Verordnungen, die Wirtschaftlichkeit von Massnahmen, die Firmenkultur, die Sensibilität unserer Kunden, das Engagement unseres Personals und die zu entsorgenden Produkte oder Altmaterialien bestimmt. Die Entwicklung des Umweltbewusstseins unserer Kunden und unseres Personals, aber auch die Entwicklung in der Umweltge-

setzunggebung wird wesentlich geprägt durch sich manifestierende oder beobachtbare Auswirkungen der zunehmenden Umweltbelastung, naturwissenschaftliche Erkenntnisse der Zusammenhänge (z. B. Treibhauseffekt – CO₂, Ozonabbau in der Stratosphäre – FCKW), volkswirtschaftliche Bewertung der Guthaben einer intakten Umwelt (Sauberkeit von Wasser, Böden, Luft; biologische Artenvielfalt). Ebenfalls wesentlichen Einfluss wird der internationale Konsens über zu treffende Massnahmen sowie die zur Verfügung stehende Technologie haben.

Die Entwicklungstendenzen der Produkte der letzten Jahrzehnte weisen in die Richtung, dass immer mehr (grössere Anzahl) und bezüglich stofflicher Zusammensetzung komplexere (mehr unterschiedliche Verbindungen) Produkte mit mehr Leistung (Informationsverarbeitung pro Zeit, Bandbreite) und kürzerer Lebensdauer hergestellt werden. Gleichzeitig werden sie aber auch kleiner, leichter und weniger energiehungrig. Die Produkte werden zunehmend auf dem internationalen Markt gekauft und lokal entsorgt.

2 Was muss bei der Telecom PTT entsorgt werden?

Die Telecom PTT beschafft im Jahr für rund 2,7 Mrd. Fr. Fernmeldeanlagen und -ausrüstungen. Alle diese

Güter müssen früher oder später entsorgt werden. Beispielsweise müssen von den rund 900 Telefonzentralen pro Jahr etwa 50 entsorgt werden. Jede dieser Zentralen enthält etwa 16 t Altstoffe (Kabel, Buntmetalle, Kunststoffe usw.).

Ein Auszug aus den im Jahr 1993 entsorgten und/oder rezyklierten Güter ist in der *Tabelle 1* aufgeführt.

Beispiel Telefonapparate

In *Figur 1* ist die stoffliche Zusammensetzung in Gewichtsprozenten eines Telefonapparates Modell 29 und diejenige eines heutigen Apparates (Valbella) dargestellt. Deutlich sichtbar ist die Zunahme der Kunststoffe von gut 40 % beim Modell 29 auf knapp 80 % im Modell Valbella. Entsprechend hat der Metallgehalt von knapp 60 % auf rund 20 % abgenommen. Da Kunststoffe aus Kostengründen meist verbrannt oder deponiert, Metalle jedoch schon immer rezykliert wurden, hat diese Entwicklung zu einer Verminderung des Anteils an wiederverwendetem Material geführt. Eine wesentliche Erhöhung der Wiederverwertung ist also nur möglich, wenn Kunststoffrecycling in grösserem Umfang eingeführt wird. Hinderlich ist dabei die hohe Komplexität und Arbeitsintensität der meisten heute üblichen Verfahren zur Kunststoffwiederverwertung (Separation, manuelle Zerlegung) sowie die Degradation der Kunststoffe. Zudem

Tabelle 1. Auszug aus den Altstoffpositionen der Telecom PTT 1993. Zusätzlich zu den Stoffmengen ist im oberen Teil der Tabelle angegeben, ob die entsprechende Altstoffposition zur Entsorgung Kosten verursacht oder Erträge abwirft (x). Die jährlichen Erträge und Kosten sind im mittleren und unteren Teil der Tabelle aufgeführt. Die Einsatzdauer der verschiedenen Produkte liegt zwischen wenigen Tagen und etwa 50 Jahren

| Altstoffposition | Menge pro Jahr [kg/Jahr] | Kosten [Fr.] | Erträge [Fr.] | Entsorgungsstellen |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|
| Erdkabel mit Bleimantel | 3 905 000 | | x | Altstoffhändler |
| Erdkabel ohne Bleimantel | 360 000 | | x | Altstoffhändler |
| andere Kabel | 462 000 | | x | Altstoffhändler |
| Kunststoffteile (Mix) | 49 000 | x | | Behindertenwerkstätte/WIBA/KVA |
| Leuchtstoffröhren | 35 500 | x | | Fairtec/SOVAG |
| Trockenbatterien | 29 000 | vorgezogene Entsorgungsgebühr | | BATREC |
| Nickel-Kadmium-Akkus | 2 800 | | | BATREC/SOVAG |
| Quecksilberrelais | 2 750 | x | | SOVAG |
| Geräte mit PCB | 3 633 | x | | Fairtec |
| Printplatten | 43 000 | | x | SABI/Flückiger |
| Alteisen | 687 000 | | x | Altstoffhändler |
| Erträge | | | | |
| Ertrag aus Materialverkäufen | | | 2 072 000 | |
| Entnahme von Teilen aus Altmaterial | | | 3 036 000 | |
| Verkauf von Endgeräten | | | 663 000 | |
| Kosten | | | | |
| Entsorgungskosten Telecom PTT | | 670 000 | | |

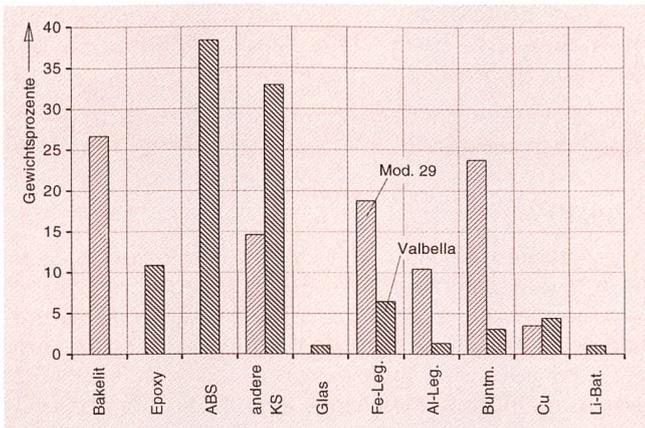


Fig. 1 Stoffliche Zusammensetzung der Telefonapparate Modell 29 und Valbella. Der Vergleich zeigt deutlich die Zunahme des Kunststoffanteils beim heutigen Apparat Valbella

sind im Gegensatz etwa zur Automobiltechnik die Kunststoffmengen pro Bauteil in der Telekommunikation sehr gering.

In Figur 2 ist die mengenmässige Entwicklung der neu produzierten Telefone zwischen 1930 und 1993 dargestellt. Jedes eingezeichnete Telefonsymbol entspricht 20 Tonnen pro Jahr neu eingesetzter und später zu entsorgender Telefone. Die dunkel eingezeichneten Telefone symbolisieren das effektiv rezyklierte Altmaterial aus Telefonapparaten. Die hell eingezeichneten Apparate entsprechen dem nicht rezyklierten d. h. sonst zu entsorgenden Altmaterial. Deutlich ist die enorme Zunahme des anfallenden Altmaterials und Abnahme des Prozentsatzes des wiederverwendeten Materials zu erkennen. Positiv hat sich in der Entwicklung eigentlich nur die Abnahme des Gewichtes pro Apparat ausgewirkt. Dagegen wirkt sich die grössere Anzahl Apparate pro Kunde, der gefallene Preis der Apparate im Verhältnis zu den Reparaturkosten und der funktional oftmals unbegründete Wechsel der Apparate negativ auf die anfallende Altstoffmenge aus. Weiter wird die Entsorgung durch die zunehmende stoffliche Vielfalt sowie den höheren Anteil an Kunststoffen erschwert.

3 Massnahmen bei der Telecom PTT für eine sachgerechte Entsorgung

Da die entsorgungsrelevante Komplexität der eingekauften Produkte rasch zunimmt und die Lebensdauer der Produkte abnimmt, kann immer weniger Zeit pro Produkt und Komponente zur Untersuchung und Regelung der Entsorgung aufgewendet werden. Zudem schwindet wegen der Globalisierung der Märkte die Einflussmöglichkeit der Telecom PTT. Dieser Entwicklung kann langfristig dadurch begegnet werden, dass international konsensfähige, produktunabhängige Vorschriften die zur Herstellung erlaubten Materialien und deren Kennzeichnung regeln. Die Möglichkeiten, solche Vorschriften im Alleingang, beispielsweise über Spezifikationen, durchzusetzen, sind für die Telecom PTT sehr beschränkt. Da wir überzeugt sind, dass die Entsorgungsproblematik weitgehend

produkteunabhängig gelöst werden muss (also auch für Nicht-Telecom-Produkte ähnlich ist), geben wir der Zusammenarbeit und Koordination der Anstrengungen mit anderen Bundesstellen (BUWAL, EMPA), Hochschulen (ETH und Universitäten), Ingenieurschulen (HTL) und der Privatwirtschaft (z. B. EWI) erste Priorität und streben international getragene Lösungen an. Ohne mit diesem langfristigen Prozess in Konflikt zu kommen, liessen sich in der Telecom PTT aber schon jetzt einige Massnahmen ergreifen, welche primär auf die Verbesserung der Ausbildung des Personals, der Informationsbeschaffung, die Förderung von Arbeiten und Projekten im Entsorgungsbereich und die Förderung des Rezyklateinsatzes bei von ihr eingesetzten Produkten abzielen. Die getroffenen Massnahmen sind:

- Mitarbeit in externen und internen Arbeitsgruppen (z. B. REKUG: Arbeitsgruppe des Bundes für Recycling und Entsorgung von Kunststoff und Gummi)
- Anregung, Finanzierung und Betreuung von Recycling-Forschungsprojekten für telekommunikationsspezifische Komponenten (z. B. Nickel-Kadmium-Akku-Recycling)
- Einführung eines Umweltmanagementsystems (Pilotprojekt der Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG und der Telecom-Direktion Zürich)
- Beteiligung an Recycling-Innovationsprojekten (z. B. BATREC)
- periodische Überprüfung ausgewählter Produkte (z. B. Reinigungsmittel) hinsichtlich Umweltverträglichkeit (inklusive Entsorgung) und gegebenenfalls Ersatz durch ökologisch günstigere Alternativprodukte
- Berücksichtigung der Entsorgungsproblematik bei Produktevaluation, -beschaffung und -betrieb gemäss Figur 3
- betriebsinterne Rahmenbedingungen für die Beschaffung, die auch die Umweltverträglichkeit eines Produktes belohnen (bei ähnlichen Beschaffungsbedingungen erhält das ökologisch günstigere Produkt den Vorrang)

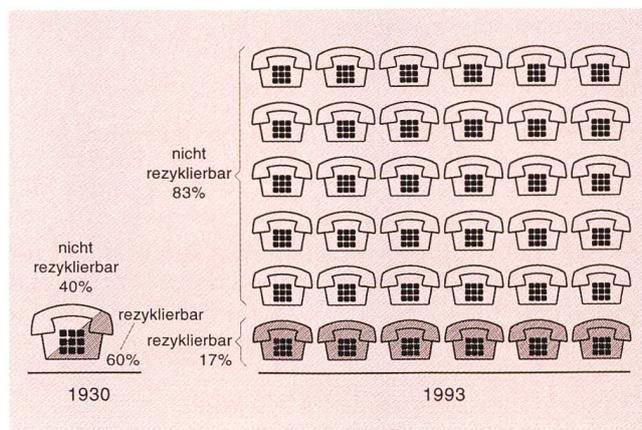


Fig. 2 Vergleich der 1930 und 1993 in Verkehr gesetzten Telefonapparate gemessen in Gewichtseinheiten. Jedes Telefonsymbol entspricht 20 t. Die dunkel eingezeichneten Apparate symbolisieren den Anteil, der rezykliert wird

mengenmässig erfasst. Es handelt sich dabei um rund 40 Artikel von Eisen über Kupfer bis hin zu Silber und Gold. Zwei-, dreimal jährlich lädt die Telecom 40 bis 50 Interessenten aus dem In- und Ausland ein, ihre Angebote für die eine oder andere Altstoffposition einzureichen. Die vorteilhaftesten Angebote werden berücksichtigt. Handelt es sich bei den angebotenen Stoffen um Blei, Kupfer, Zinn, Eisen, also um Metalle ohne weitere nichtmetallische Verunreinigungen, so werden diese einem Wiederverarbeitungsbetrieb zugeleitet, der das Material einschmilzt, ehe es den Weg zur Wiederverwertung in einem neuen Produkt findet. Schwieriger ist die Verwertung von Altstoffen, die aus Mischungen von Metallen und Nichtmetallen (Kunststoffe, Papier, mineralische Füllstoffe usw.) bestehen. Bei Erdkabeln und Telefonschnüren beispielsweise muss vorgängig eine Trennung der Metall- von den Nichtmetallteilen durchgeführt werden. Dabei lassen sich aus 100 t Kabel durchschnittlich 47 t Blei und 16 t Kupfer gewinnen. Für die Vorbereitung oder die Durchführung der Demontearbeiten werden soweit wie möglich Behindertenwerkstätten und/oder Gefängnisse berücksichtigt.

Sonderabfall

Gestützt auf das Umweltschutzgesetz hat der Bundesrat die Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) auf den 1. April 1987 in Kraft gesetzt. Durch diese Verordnung soll insbesondere sichergestellt werden, dass Irrfahrten und illegales Deponieren dieser Sonderabfälle nicht mehr möglich sind, das heisst der Weg der Sonderabfälle soll vom Ort der Entstehung bis hin zu deren endgültigen Entsorgung verfolgt und kontrolliert werden können. Dazu hat der Bund eine Code-Liste der Sonderabfälle veröffentlicht, die in 14 Kategorien rund 60 codifizierte Abfälle ausweist. Davon benutzt die Telecom PTT etwa 20 (gewichtsmässig den grössten Anteil davon machen die Trockenbatterien und Leuchtstoffröhren aus).

Gift

Giftige Stoffe werden aufgrund ihrer Gesamtgefährlichkeit in fünf Klassen eingeteilt: In der Klasse 1 sind die giftigsten, in der Klasse 5 die am wenigsten giftigen Stoffe. Grundsätzlich werden Gifte der Giftklassen 1 und 2 den Lieferanten zur Entsorgung zurückgegeben.

Anschliessend werden die gesamten anfallenden Altstoffmengen auf EDV erfasst und können zentral abgerufen werden. Zuletzt findet eine Ausschreibung für die Abnahme der verschiedenen Altstoffpositionen statt.

5 Entsorgungsbeispiele

Anhand einiger Beispiele soll die Entsorgung und das Recycling von Telecom-Altmaterial verdeutlicht werden.

Trockenbatterien

90 % der bei der Telecom PTT in Verkehr gebrachten Trockenbatterien werden nach Gebrauch gesammelt

und der Wiederaufbereitung bei der Firma BATREC zugeführt.

Aus den jährlich rund 30 t alten Trockenbatterien wird etwa

- 11,5 t Ferromangan, das zur Stahlherstellung verwendet wird
- 6 t Zink, das in genügend hoher Reinheit anfällt, um auf dem Metallmarkt verkauft zu werden, und
- 44 kg Quecksilber gewonnen.

Daneben fallen etwa

- 600 kg deponierbare, auslaugbeständige, glasartige Schlacke an.

Styroporabfälle

Aus den Styroporabfällen wird Isolationsbeton oder Polystyrolbeton hergestellt. Mit einem Trockengewicht von bloss 400 kg/m³ ist er vorzüglich geeignet als Füll- und Isolationsmaterial zwischen Balken insbesondere bei Altbausanierungen. Aber auch als Ausgleichs- und Gefällbeton bietet er Vorteile. Seine Eigenschaften: gut wärme- und trittschalldämmend, unverrottbar und volumenbeständig.

Polystyrol-Hartschaum

Aus Polystyrol-Hartschaum (EPS) wird wiederum Polystyrol-Hartschaum. Da ausgedientes EPS wenig von seinen Materialeigenschaften verliert, ist 1:1-Recycling möglich, was ökologisch die optimale Lösung darstellt (Durchführung: Wannerit AG, Bilten).

Kunststoffmix aus alten Telefonapparaten

In Behindertenheimen und Gefängnissen werden Kunststoffteile von Telefonapparaten so demontiert und aufbereitet, dass der Kunststoff wieder als Sekundärrohstoff (Rezyklat) für neue Apparate verwendet werden kann. Beispielsweise in den Apparaten oder Bauteilen:

| | |
|-----------|---|
| Elm | als Boden und Tastenkäfig |
| Zernez | als Tastenkäfig |
| Cavallino | als Boden |
| Mikrotel | als Gewicht und Oberteil |
| Luzern | als Boden |
| Sion | als Boden, LCD-Abstandhalter, Deckel |
| Fribourg | als Boden, LCD-Abstandhalter, PC-Deckel |

Der geschätzte Bedarf an Rezyklat für 1994 beträgt rund 70 000 kg. An diesem Beispiel wird auch die beschäftigungswirksame Komponente der Altstoffbewirtschaftung deutlich. Zusätzlich wird durch die Wiederverwendung des Rezyklates in neuen Apparaten am Markt ein Bedarf an Rezyklat geschaffen, was wiederum hilft, die Wiederverwertung zu fördern (market pull).

Bleiakkumulatoren

Die Bleiakkumulatoren der Telecom PTT werden nach Gebrauch zu 100 % eingesammelt und bei den Herstellerfirmen und/oder Drittfirmen rezykliert.

Beispiele für die Abnahme von Rezyklaten bei der Telecom PTT

Wie schon erwähnt, kommt dem Einsatz von Kunststoffrezyklat für neue Produkte eine ebenso zentrale Rolle zu wie der Wiederaufbereitung selbst. Denn wenn das Rezyklat nicht gebraucht wird, macht es keinen Sinn, dieses herzustellen. Wir haben gezeigt, dass man Rezyklat im Apparatebau (Telefone) einsetzen kann. Weitere Einsatzgebiete bei der Telecom PTT sind im Hoch- und Tiefbau. Konkret wird bei der Herstellung von

- Kanalisations- und Sickerrohren sowie Sickerplatten
- Schutzbahnen und
- Kabelschutzrohren

Kunststoffrezyklat verwendet.

Eine Pionierrolle spielte die Telecom PTT bei der Einführung von Kabelschutzrohren aus regeneriertem Polyäthylen. Im November 1992 wurde in Oppligen BE ein erstes Kabelschutzrohr aus regeneriertem Polyäthylen hoher Dichte (PE-HD) verlegt. Es handelte sich dabei um eine Pilotanwendung des von Bund und Industrie getragenen Entwicklungsprojektes «Rohr» im Rahmen des von der EMPA in die Wege geleiteten Gesamtvorhabens Kunststoffreintegration. Umfassende Prüfungen haben gezeigt, dass solche Rohre die im Pflichtenheft der Telecom PTT spezifizierten Anforderungen erfüllen, insbesondere auch die Dichtheit während der Installation von Glasfaserkabeln, die mit 10 bar in das Rohr eingeblasen werden. Aufgrund der Änderungen des Pflichtenheftes (Zulassung von Rezyklateinsatz) konnten für die betroffenen Rohre Materialkosteneinsparungen von 22 bis 28 % erzielt werden.



Ulrich Herrmann studierte an der Universität Bern experimentelle Physik (Diplom 1976, Dissertation 1979 [Atmosphärenphysik]). Anschliessend war er massgeblich an der Entwicklung eines neuartigen Instrumentes zur Messung der Gaszusammensetzung des Kometen Halley für die interplanetare Sonde Giotto beteiligt (Co-Investigator Giotto-Projekt). Seit 1983 in der Direktion Forschung und Entwicklung tätig, bearbeitet er Aufgaben der technischen Physik in den Bereichen Zuverlässigkeit von Bauelementen der Telekommunikation, Energietechnik, Bauphysik, Umweltverträglichkeit und elektromagnetische Verträglichkeit.



Hanspeter Rebholz arbeitete nach dem Abschluss der Kantonalen Handelsschule Basel im Monopolbereich der Postdienste als dipl. Postbeamter. Nach 12 Jahren wechselte er zur Telecom PTT, wo er als Inspektor der Logistik die Materialdienste der Telecom-Direktionen betreut. Mit der Einführung des Giftgesetzes bei der Telecom betraut, wuchs er langsam und stetig zum Entsorger und Umweltbeauftragten heran. In dieser Funktion arbeitet er in verschiedenen internen und externen Gremien mit.