

Ansprechpartner:
Umweltmanagementbeauftragter
Dr. Norbert Streckfuß
Telefon +49-761-517-3050
norbert.streckfuss@micronas.com



Standorte Freiburg und Glenrothes

« Gut für die Umwelt, gut für uns »

Micronas GmbH
Hans-Bunte-Straße 19 · D-79108 Freiburg
Postfach 840 · D-79008 Freiburg
Telefon +49-761-517-0 · Fax +49-761-517-2174
E-mail: info@micronas.com · www.micronas.com

April 2005
Bestell-Nr. U-0005-1D

Gedruckt auf Zanders Mega halbmatt, hergestellt aus 50% wiederaufbereiteten Fasern und aus 50% chlorfrei gebleichten Zellstoffen.

Micronas
Umwelterklärung 2004

nach EMAS/ISO 14001



Inhalt

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004



Umwelterklärung

Die nächste konsolidierte Umwelterklärung wird spätestens im Juli 2008 zur Validierung vorgelegt.

In den Jahren dazwischen wird eine jährliche Aktualisierung der Umwelterklärung für die Validierung seitens des Umweltgutachters erstellt.

Umweltgutachter/Umweltgutachterorganisation

Als Umweltgutachter/Umweltgutachterorganisation wurde beauftragt:

Dr.-Ing. Reiner Beer (Zulassungs-Nr. D-V-0007)
INTECHNICA GmbH (Zulassungs-Nr. D-V-0248)
Ostendstraße 181
90482 Nürnberg

Validierung

Nach Prüfung der Umweltpolitik, des Umweltmanagementsystems, der Methodik und Ergebnisse der Umweltprüfung/-betriebsführung, der Umweltziele und des Umweltprogramms sowie der Umwelterklärung, erkläre ich die letztere der Firma Micronas GmbH, Hans-Bunte-Straße 19, 79108 Freiburg, gemäß Verordnung EG 761/2001 für gültig.

Dr.-Ing. R. Beer, Umweltgutachter

April 2005



4 Vorwort der Geschäftsleitung

6 Unternehmen und Produkte

- 8 Trend I: Fernsehen wird digital
- 8 Trend II: Fernseher werden flach
- 9 Trend III: Konvergenz von Fernsehen und Personal Computer
- 10 Trend IV: Vom Technikmuseum zum intelligenten Auto
- 11 Trend V: Multimedia für unterwegs

12 Produktion und Umwelt

- 13 Schicht auf Schicht: Chipfertigung in der Waferfab
- 15 Vom glänzenden Wafer zum schwarzen Käfer: Die Chipmontage

16 Umweltmanagement

- 17 Elemente des UAB-Managementsystems
- 17 Internes und externes Engagement
- 18 ISO ist gut, EMAS ist besser
- 18 Im Gespräch mit dem Micronas-Abfallbeauftragten

20 Umweltprojekte

- 21 Ohne Blei und Halogene: Umstellung auf „grüne“ Produkte
- 22 Intern behandeln statt entsorgen: Zentrale Abwasser-Behandlungsanlage
- 23 Kein Abfall, sondern Rohstoff: Wiederverwendung von Schwefelsäure
- 23 So wenig wie möglich: Einsparung von Prozesschemikalien und Wasser in Reinigungsprozessen
- 23 Vermeidung von Emissionen: Substitution von VOC, Reduktion von PFC
- 23 Im Einsatz für die betriebliche Sicherheit: Micronas-Notfallgruppe
- 24 Risikoanalyse: Früherkennung und Vermeidung von Gefahren
- 24 „Good Declaration Practice“: Standardisierte Information über Inhaltsstoffe
- 25 Handlungsgrundsätze Umweltmanagement
- 26 Aktuelle und geplante Umweltprojekte in der Übersicht

28 Umweltdaten 2004

- 28 Exakte Erfassung des Ist-Zustands – Basis für effektive Maßnahmen
- 29 Direkte Umweltauswirkungen am Standort Freiburg
- 32 Indirekte Umweltauswirkungen
- 32 Der Weg zum Ein-Chip-Fernseher
- 33 Arbeitssicherheit und Brandschutz
- 35 Meilensteine im Umweltschutz am Standort Freiburg

„Vieles auf den Weg gebracht“



Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Dr. Wolfgang Kalsbach
Chief Executive Officer

„Unser betriebliches
Umweltmanagement nützt
nicht nur der Umwelt,
sondern trägt auch zur
Zukunftssicherung unseres
Unternehmens bei.“



Wenn Sie heute unser Werk in Freiburg betreten, werden Sie manches Neue vorfinden: Nicht nur das Empfangsgebäude wurde neu gestaltet, auch am anderen Ende des Betriebsgeländes ist ein interessantes, wenn auch weniger auffälliges Bauwerk hinzugekommen: unsere Zentrale Abwasser-Behandlungsanlage (ZAB), die im Sommer 2004 den Betrieb aufnahm. Nach dem Versickerungsteich und der neuen Galvanikanlage, die in den letzten Jahren fertig gestellt wurden, ein weiterer Meilenstein im betrieblichen Umweltschutz bei Micronas, auf den wir stolz sind und den wir interessierten Besuchern gerne zeigen.

Mit der Errichtung der ZAB sind wir unserem Umweltziel ein großes Stück nähergekommen, den Großteil der Abfallsäuren aus der Chipproduktion im Werk selbst zu behandeln und damit die Anzahl der Gefahrguttransporte über die Straße zu reduzieren. In einigen Fällen gibt es auch den Weg der Wiederverwendung: Ein Teil der Säuren, die aus unserer Produktion kommen, ist noch so sauber, dass wir sie anderen Industrien – z.B. Färbereien und Aluminiumwerken – als Rohstoff zur Verfügung stellen können.

Die ZAB war vielleicht das sichtbarste, jedoch nicht das einzige größere Umweltprojekt in diesem Jahr – viele weitere wurden auf den Weg gebracht: Die erste Phase des Übergangs auf „grüne Chips“, die Umstellung auf Reinzinn-Beschichtung, ist abgeschlossen. Bis Ende 2005 wird auch die zweite Phase der Roadmap, die Umstellung auf halogenfreie Gehäuse, vollendet sein. Neue Produkte werden von vornherein blei- und halogenfrei produziert. Dass wir uns gleichzeitig auch um umweltfreundlichere Produktverpackungen kümmern, versteht sich fast schon von selbst.

Mit der Umsetzung unserer Roadmap tun wir nicht nur der Umwelt etwas Gutes, sondern leisten auch einen wichtigen Beitrag für Micronas' Zukunftsfähigkeit am Markt – denn blei- und halogenfreie Halbleiterprodukte werden schon in wenigen Jahren Standard sein.

Auch für das laufende Jahr 2005 stehen wieder anspruchsvolle Umweltprojekte an. Der Schwerpunkt wird auf der Reduktion flüchtiger organischer Verbindungen (VOC) und Fluorverbindungen (PFC) sowie auf einer weiteren Reduktion unserer Verbräuche an Energie, Wasser und Prozesschemikalien liegen.

Dass viele Umweltprojekte dieses Jahres erfolgreich abgeschlossen und neue Projekte zielstrebig angegangen werden, dafür bürgt unser ‚Managementsystem für Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Brandschutz‘, kurz UAB, das in den rund fünf Jahren seines Bestehens zum unverzichtbaren Bestandteil der Gesamtorganisation unseres Unternehmens geworden ist. Für die gute und ausdauernde Arbeit möchte ich dem UAB-Team ausdrücklich danken und in unser aller Interesse viel Erfolg bei der Umsetzung der anstehenden Projekte wünschen!

Dr. Wolfgang Kalsbach
Chief Executive Officer



„Den Trends voraus“



Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Hans-Jürgen Désor
Vice President Consumer Products

„Mikrochips von Micronas machen Fernsehen zum Erlebnis, Musikhören zum Genuss und Autofahren zum Vergnügen.“



Kennen Sie Micronas? Als Endverbraucher vielleicht nicht, als Fachmann in der Unterhaltungselektronik oder Automobilelektronik aber ganz bestimmt. Denn Micronas stellt Produkte her, die im Verborgenen wirken: Mikrochips, miniaturisierte elektronische Schaltungen, die für das brillante Bild und den guten Klang Ihres Fernsehgeräts sorgen, Ihr Handy zum MP3-Player machen oder den Bremsweg Ihres Autos verkürzen. In zahlreichen Geräten der Unterhaltungselektronik, Personal Computern und Automobilen ist heute „Micronas inside“.

Integrierte Schaltungen (ICs) von Micronas stecken vor allem in modernen Fernsehgeräten mit Flachbildschirm und Raumklang, in Multimedia-PCs und Spielkonsolen. „Viele technische Innovationen in der Unterhaltungselektronik wurden bei Micronas erdacht, ohne dass sie der Endverbraucher mit dem Namen Micronas in Verbindung bringt“, erklärt Hans-Jürgen Désor, Vice President Consumer Products, die geringe Bekanntheit seines Unternehmens. „Häufig waren wir den Trends voraus – schon in den Achtzigerjahren bauten wir die ersten Mikrochips für die digitale Bild- und Tonverarbeitung im Fernsehgerät, die ersten MP3-Player Ende der Neunziger arbeiteten mit unserem MP3-Decoder, dann gab es die kleinste USB-Soundkarte der Welt, und Anfang 2004 haben wir sogar einen kompletten Multi-standard-Fernseher auf einem Chip untergebracht.“

Neben der Unterhaltungselektronik ist die Automobilelektronik der zweite Schlüsselmarkt des schweizerisch-deutschen Halbleiterunternehmens: Micronas-Chips stecken in elektronischen Sicherheits- und Komfortsystemen, vom ABS-Sensor über den elektrischen Fensterheber bis hin zu Multimediasystemen. So bietet Micronas schon heute Systeme für das digitale Fernsehen unterwegs an – im Moment noch Zukunftsmusik, aber nicht mehr lange.

Micronas hält in seinen Märkten bedeutende Marktanteile: zum Beispiel rund 45 % weltweit bei Video-Signalprozessoren für TV-Geräte der Mittel- und Oberklasse, 70 % bei TV-Stereo-Prozessoren und 10 % bei Controllern für Anzeigegeräte im Auto. In diesen und weiteren Marktsegmenten ist

Micronas Technologieführer und belegt einen internationalen Spitzenplatz.

Diese Entwicklung kommt nicht von heute auf morgen, sondern wurde über Jahrzehnte erarbeitet: Bereits Anfang der Achtzigerjahre des letzten Jahrhunderts entstanden im Werk Freiburg im Breisgau, dem heutigen operativen Zentrum von Micronas, die ersten digitalen Schaltungen für Fernsehgeräte – zu einer Zeit, in der Fernsehen und Radio noch weitgehend von der Analogtechnik dominiert waren. Heute, zwei Jahrzehnte später, ist die Digitalisierung der Unterhaltungselektronik und ihre Konvergenz mit der – von jeher digitalen – Computertechnik weit fortgeschritten.



Trend I: Fernsehen wird digital

Nicht nur die elektronischen Schaltungen in den TV-Geräten arbeiten heute weitgehend digital, auch die Übertragungsstandards – also die Form, in der die Signale vom Sender zum Empfänger gelangen – werden zunehmend digitalisiert. In einigen deutschen Ballungsgebieten wurde die terrestrische Fernsehübertragung (von Antenne zu Antenne) bereits vollständig von der analogen Farbfernsehnorm PAL auf den digitalen Standard DVB-T umgestellt, bis 2010 soll die PAL-Übertragung in Deutschland ganz eingestellt werden. Parallele Entwicklungen sind in Großbritannien, Frankreich, Italien und Spanien im Gange.

Micronas begleitet diese Entwicklung und hat bereits passende IC-Lösungen parat: So werden während der Übergangsphase von Analog nach Digital „hybride“ Empfänger benötigt, die beide Standards verarbeiten können. Das ‚MicModule‘ ist eine solche Lösung, mit der herkömmliche Analoggeräte ohne hohen Entwicklungsaufwand für die Gerätehersteller für DVB-T-Empfang ausgerüstet werden können – ein Vorteil auch für den Endverbraucher, der sein analoges Gerät auch nach der

vollständigen Umstellung auf DVB-T weiterverwenden kann (und nicht zuletzt für die Umwelt, der viele entsorgte Altgeräte erspart bleiben). Für Länder, in denen schon heute das digitale Fernsehen dominiert, ist die Lösung ‚PEPER Digital‘ konzipiert, die von vornherein für den Empfang beider Standards ausgelegt ist. Mit zunehmender Verbreitung von DVB-T werden solche „integrierten Digital-TV-Geräte“ (IDTV) zunehmend gefragt sein.

Trend II: Fernseher werden flach

Ein weiterer Technologiewechsel findet gegenwärtig bei den Bildschirmen statt: Geräte mit LCD- und Plasmabildschirmen sieht man immer häufiger neben den klassischen Röhrengeräten. Hans-Jürgen Désor sieht einen „überwältigenden Trend zum Flachdisplay“, der sich seit der Internationalen Funkausstellung 2003 deutlich abgezeichnet habe: „Bereits im Jahr 2007 werden mehr als 20 % der weltweit verkauften Fernseher Flachdisplays in LCD- oder Plasmatechnik haben. Da die Ansteuerung eines Flachdisplays um einiges komplizierter ist als die einer Röhre, sind wir mit unserer langjährigen Erfahrung im Bereich Digital-TV im Vorteil.“

Sehr unkompliziert und aufgeräumt sieht hingegen das Innenleben der kompakten Flachgeräte aus, was nicht zuletzt der Umwelt zugute kommt. Hierdurch wird nicht nur der Materialeinsatz in der Geräteherstellung reduziert, sondern auch Gewicht und Volumen beim Transport eingespart. Auch beim Energieverbrauch schneiden Flachdisplays im Schnitt besser ab als die „gute alte“ Kathodenstrahlröhre.

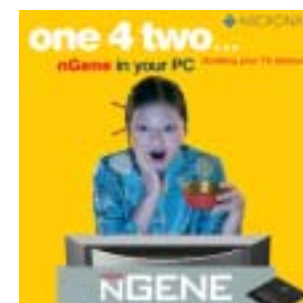
Die beiden TV-Trends – digitale Übertragung und Flachdisplay – sind nicht nur parallele Entwicklungen, sondern gehen eine Synthese ein, die unsere Fernsehgewohnheiten nachhaltig verändern könnte. So wie sich in den letzten Jahren das portable Notebook gegen den stationären Desktop-PC durchsetzen konnte, werden wahrscheinlich leichte, mobile TV-Geräte die ortsfesten Röhren-Dinosaurier ablösen. „Der Übergang zum digitalen Fernsehen bedeutet nicht nur höhere Bild- und Tonqualität, sondern wird sich voraussichtlich als Initialzündung für die Entstehung neuer Märkte erweisen“, ist sich Hans-Jürgen Désor sicher. „Digital ausgestrahlte Programme sind prinzipiell überall zu empfangen. Fernsehen wird ein mobiles Medium werden, das den Zuschauer nicht mehr ans heimische Wohnzimmer fesselt.“



Leicht und mobil:
Der Trend geht zum Flachdisplay



Brilliantes TV-Erlebnis:
Die ‚truD‘-Technologie von Micronas ermöglicht eine bisher unerreichte Bildqualität



Mehr Fernseher oder mehr Computer?
Unterhaltungselektronik und PC konvergieren



Neben leichten und mobilen TV-Geräten wird es Highend-Geräte mit höherer Bildqualität und Großbildschirmen mit Diagonalen von einem Meter und mehr geben, welche die Möglichkeiten der modernen DVD-Abspielgeräte voll ausschöpfen und auch Programme des hochauflösenden Fernsehens HDTV wiedergeben können. Damit die Bildqualität stets exzellent ist, hat Micronas Technologien wie ‚truD‘ entwickelt: Unabhängig von unterschiedlichen Wiedergabestandards (24 Vollbilder pro Sekunde bei Kinofilmen, 50 oder 60 Halbbilder pro Sekunde bei Videoaufnahmen) sorgt dieser Chip dafür, dass die Bildinformation immer optimal aufbereitet und flüssig dargestellt wird.

Trend III: Konvergenz von Fernsehen und Personal Computer

Einst unterschiedlichen, inkompatiblen Technikwelten zugehörig, bewegen sich die Geräte der Unterhaltungselektronik und der Personal Computer heute aufeinander zu. Zum Beispiel lässt sich Musik heute digital auf der PC-Festplatte speichern und drahtlos zur Stereoanlage übertragen; auf DVD oder Festplatte gespeicherte Videos können gleichermaßen am TV-Gerät wie am PC wiedergegeben werden. Der Entertainment-PC und das Heimstereo-Netzwerk mit zentralem Server und dezentralen Wiedergabe-Einheiten sind längst keine Zukunftsmusik mehr.

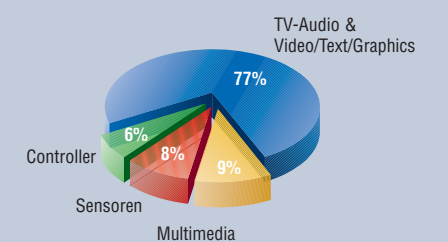
Ein Schnittstellenbaustein zwischen TV- und PC-Welt ist der ‚nGene® Multimedia-Controller‘ von Micronas, der die neue PC-Busschnittstelle PCI Express™ für den schnellen Transfer von Audio- und Videodaten nutzt. Mittels nGene können dem PC erstmals zwei Fernsehkanäle gleichzeitig übergeben werden, sodass sich der PC als TV-Videorekorder-Kombination nutzen lässt. nGene ist damit eine Schlüsselkomponente für die Entertainment-PCs der nächsten Generation.

Auch im Digital-Audio-Bereich hat Micronas wegweisende Lösungen entwickelt: zum Beispiel ICs für digitale Raumklangverfahren (wie z.B. ‚Dolby Digital‘, das man aus dem Kino kennt), mit denen heute die meisten Fernsehgeräte der Oberklasse ausgestattet sind. Geradezu epochemachend war der erste MP3-Decoderchip, den Micronas bereits 1994 vorstellte und damit einer völlig neuen Gerätegattung, den mobilen MP3-Playern, den Weg bereitete. Sogar im Umfeld von Spielkonsolen findet man Produkte von Micronas: Im ‚XBOX Communicator‘ von Microsoft ist ein USB-Audio-Chip für die Sprachübertragung zuständig, sodass sich Spieler mittels Headset über das Internet unterhalten können.

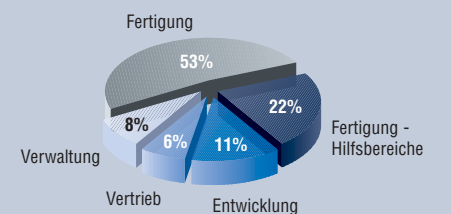
DATEN UND FAKTEN

Micronas im Jahr 2004:

- ◆ Holdingsitz in Zürich (Schweiz)
- ◆ Operatives Management und Produktion in Freiburg (Deutschland), Testzentrum in Glenrothes (Schottland)
- ◆ Rund 1900 Mitarbeiter weltweit
- ◆ Rund 1600 Mitarbeiter am operativen Hauptsitz Freiburg im Breisgau
- ◆ 408 F&E-Mitarbeiter in Freiburg, München, Villach, Nimwegen, Novi Sad und Chicago
- ◆ 206 Marketing- und Vertriebsmitarbeiter in Europa, Amerika und Asien sowie unabhängige Repräsentanten und Distributoren
- ◆ Umsatz EUR 624 Mio.
- ◆ Investitionen in den betrieblichen Umweltschutz EUR 1,075 Mio.
- ◆ Börsennotierungen: SWX Swiss Exchange: MASN; Prime Standard Segment (TecDAX), Frankfurt



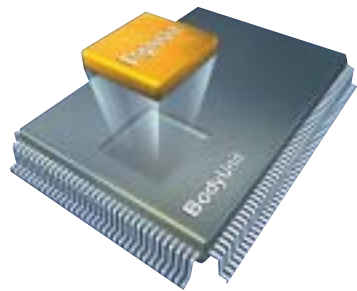
Umsatzverteilung nach Produktgruppen



Mitarbeiter in den Unternehmensbereichen am Standort Freiburg



Weniger Blech, mehr Silizium: Ein modernes Auto enthält durchschnittlich 500 Mikrochips, davon 100 Sensoren



Auto-Lego: Multichipmodul „AutomotivePackage™“

Trend IV: Vom Technikmuseum zum intelligenten Auto

Das Automobil, von Fachleuten auf Grund seines geringen Anteils an elektronischen Systemen lange Zeit als „technisches Museum“ verspottet, hat aufgeholt: Der Wertanteil von Halbleiter-Bauelementen hat in den letzten Jahren deutlich – allein von 1995 bis heute um 130 % – zugenommen. Heute werden Sicherheits- und Komfortfunktionen von zahlreichen Bordcomputern – im Fachjargon „Dashboard Controller“ genannt – gesteuert und überwacht, die wiederum alle für ihre jeweilige Aufgabe relevanten Daten von Sensorsystemen erhalten, die im ganzen Auto verteilt sind.

So „weiß“ der Controller schon beim Einsteigen der Passagiere, welcher Fahrer welche Sitzposition bevorzugt und stellt den Fahrersitz entsprechend ein; unterwegs registriert er, dass das Auto gerade über Kopfsteinpflaster fährt und straft die Federung; fährt der Fahrer zu dicht auf seinen Vordermann auf, ertönt ein Warnsignal. Viele dieser Sicherheits- und Komfortfunktionen werden bald nicht mehr der Oberklasse vorbehalten sein, sondern zur Standardausrüstung eines jeden Fahrzeugs gehören.

Micronas entwickelt und produziert sowohl Controller als auch Sensorsysteme. Bei Controllern für Anzeigeelemente im Auto hält Micronas zur Zeit mehr als 10 % des Weltmarkts. „Die Automobilindustrie ist ein sehr anspruchsvoller Markt“, unterstreicht Klaus Heberle, Vice President Automotive bei Micronas. „So sind die Anforderungen an die Produktqualität extrem hoch: Die Kunden verlangen absolut zuverlässige ICs. Zudem ist das Automobil eine sehr spezielle Anwendungs-

umgebung; wer hier Erfolg haben will, muss über einschlägiges Applikationswissen verfügen.“

Dass Micronas die Bedürfnisse seiner Kunden genau kennt, zeigt das kürzlich entwickelte Chipsystem „Automotive Package“: Da der Erneuerungszyklus in der Elektronik wesentlich kürzer ist als der typische Produktzyklus in der Automobilindustrie, haben sich die Chipentwickler einen „Huckepack-Chip“ (im Fachjargon: Multichipmodul) ausgedacht. Dessen Kern lässt sich ohne Weiteres gegen einen Chip der neuesten Generation auswechseln, ohne dass die Anschlüsse und Schnittstellen zur Autoelektrik ebenfalls angepasst werden müssen. Auf diese Weise ist die Elektronik stets auf dem aktuellen Stand, ohne dass erhebliche Umrüstkosten entstehen.

Bei den Sensorsystemen, die den Bordcomputer mit aktuellen Daten versorgen, dominierte noch bis vor wenigen Jahren die Mechanik: So wurden etwa Türschließsensoren als mechanische Schalter realisiert, die zwar billig, aber auch dem Verschleiß unterworfen waren. Heute werden für solche Anwendungen zunehmend Halleffekt-Sensoren von Micronas eingesetzt. Dabei handelt es sich um magnetische Nahbereichssensoren, die berührungslos arbeiten und daher unempfindlich gegenüber mechanischer Abnutzung und den automobiltypischen, rauen Umgebungsbedingungen wie Schmutz, Vibrationen und großen Temperaturunterschieden sind.

Ein aktuelles Anwendungsbeispiel ist das „elektronische Gaspedal“, mit dem heute eine zunehmende Anzahl von Neufahrzeugen ausgestattet wird. Anstatt über den herkömmlichen Bowdenzug

werden die Fahrerbefehle elektronisch übermittelt: Ein Halleffekt-Sensor misst hierzu die Stellung des Gaspedals, die ermittelte Position wird als elektrisches Signal übertragen und die Drosselklappe des Motors über einen weiteren Halleffekt-Sensor entsprechend eingestellt. Ein zweites Paar Halleffekt-Sensoren steht als Sicherheitsreserve parat.

Mit den modernen Sensoren werden jedoch nicht nur mechanische Teile ersetzt, sondern auch neue Funktionen realisiert: Beispielsweise wird Autofahren durch elektronische Systeme wie Airbags, ABS oder Abstandssensoren sicherer und durch effektivere Motorsteuerungen sparsamer. So erreicht man heute die gleiche Leistung mit weniger Treibstoff und weniger Abgasen – ohne Elektronik wären die gültigen Abgasnormen nicht einzuhalten.

Trend V: Multimedia für unterwegs

Doch nicht nur die Grundfunktionen des Autos werden durch die Elektronik revolutioniert; hinzu kommen multimediale Anwendungen vom Navigationssystem bis zur individuellen Versorgung der Passagiere mit Audio- und Videoprogrammen. Bei diesen Systemen fließt Micronas' Knowhow aus der Unterhaltungselektronik ein. Auch das durch den digitalen Übertragungsstandard DVB-T mobil gewordene Fernsehen wird bald Einzug ins Auto halten, wodurch sich weitere Marktchancen für Micronas eröffnen.

Natürlich schläft auch die Konkurrenz nicht: Micronas befindet sich bei all diesen Entwicklungen im Wettbewerb mit den Global Playern der Unterhaltungs- und Computerindustrie. „Unser Vorteil ist, dass wir die Systeme und Märkte unserer Kunden genau kennen“, betont Hans-



Alles unter Kontrolle: Im Auto verteilte Sensoren sammeln sämtliche relevanten Daten

Jürgen Désor. „So gibt es zum Beispiel im Fernsehmarkt eine fast unübersehbare Vielfalt von Übertragungsstandards. Hier für jeden Kunden eine wirtschaftliche Lösung zu entwickeln, erfordert eine Menge Erfahrung.“

Um die vielfältigen und teilweise widersprüchlichen Anforderungen bedienen zu können, entwickelt Micronas neue Produkte nach dem „Familienkonzept“: Statt eines einzigen Mikrochips werden für eine bestimmte Funktion (z.B. die Bildverarbeitung) mehrere IC-Varianten angeboten, die per Software an die jeweilige Kundenspezifikation angepasst werden können. Dies macht zum einen die IC-Entwicklung für Micronas wirtschaftlicher, zum anderen haben die Gerätehersteller die Mög-

lichkeit, durch Wahl eines anderen, kompatiblen ICs aus derselben Familie unterschiedliche Endgeräte zu „erzeugen“, ohne weitere Komponenten im Gerät ändern zu müssen.

Dass diese Strategie funktioniert, zeigt das Beispiel der Multistandard-Audioprozessor-Familie „MSP“, die mit 250 Millionen verkauften Exemplaren zu den weltweit erfolgreichsten ICs ihrer Klasse gehört. Auch die neue „VCTI“-Chipfamilie hat das Zeug zum Millionenseller: Die gesamte Signalverarbeitung eines Fernsehers für alle Standards der Welt inklusive Bildröhrensteuerung ist auf einem Chip vereinigt. „Da konnten wir wieder mal zeigen, wo's lang geht“, schmunzelt Hans-Jürgen Désor.

„So wenig wie möglich, so viel wie nötig“

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Dr. Udo Eggenweiler

Prozessingenieur Frontend

Frank Osiander

Wartungstechniker Frontend

„Die Optimierung von
Produktionsprozessen in der
Waferfab macht einen
großen Teil unserer täglichen
Arbeit aus.“



So komplex wie die Produkte selbst ist ihr Herstellungsprozess: In einer Abfolge zahlreicher physikalischer und chemischer Prozess-Schritte entsteht aus einem computergenerierten Chip-design der fertige Mikrochip. All dies spielt sich im mikroskopischen Bereich von Tausendsteln und Zehntausendsteln Millimetern in nahezu staubfreien Umgebungen, so genannten Reinräumen, ab. Schon ein einziges Partikel, beispielsweise von der Haut eines Menschen, kann die winzigen Strukturen auf den Chips zerstören.

Ausgangsmaterial für die Produktion von Mikrochips sind 0,6 bis 0,7 mm dünne Scheiben aus hochreinem Silizium mit einem Durchmesser von 15 oder 20 Zentimetern, „Wafer“ genannt. In den Reinräumen der Waferfabrik („Waferfab“), dem Herzstück der Chipfertigung, herrschen höchste Anforderungen an die Sauberkeit: Die Luft wird ständig umgewälzt und ausgetauscht, alle Mitarbeiter tragen Ganzkörper-Schutzkleidung und Mundschutz, die Wafer selbst werden zwischen den einzelnen Prozess-Schritten in speziellen, luftdicht verschlossenen Transportbehältern („Carriern“) befördert. „Die Arbeitsbedingungen in einer Waferfab sind schon etwas gewöhnungsbedürftig“, erklärt Dr. Udo Eggenweiler, der seit vier Jahren als Prozessingenieur in der Micronas-Waferfab arbeitet. „Aber bei Chipstrukturen von 0,45 μm können schon wenige Staubpartikel erheblichen Schaden anrichten.“

Prozessingenieure wie Udo Eggenweiler sind bei Micronas für die Qualifizierung und laufende Überwachung der Produktionsprozesse zuständig; sie werden unterstützt von Wartungsmechanikern und Operateuren, die im Dreischichteneinsatz dafür sorgen, dass der Betrieb möglichst störungs- und unterbrechungsfrei läuft.

Schicht auf Schicht: Chipfertigung in der Waferfab

Die Konstruktionszeichnung eines Mikrochips besteht aus einem Satz chrombeschichteter Glasplatten (Masken). Für jede Schicht des herzustellenden Chips wird eine separate Maske benötigt, ein durchschnittlicher Maskensatz umfasst etwa 20 Einzelmasken. In der Waferfab werden die Chipstrukturen der Masken in einem fotolithografischen Prozess optisch verkleinert und vielfach neben- und untereinander auf den Wafer übertragen; je nach Chip- und Wafergröße passen etwa 150 bis 5000 Chips auf einen Wafer. Jedes Element der Struktur erhält die gewünschten elektrischen Eigenschaften durch weitere Prozesse wie Oxidation, Dotierung, Beschichtung, Diffusion, Ionenimplantation, Ätzen etc. Im zyklischen Wechsel mit dem Fotoprozess entsteht in Hunderten von Arbeitsgängen Schicht für Schicht der fertige Mikrochip.

Für die meisten dieser Prozesse kommen neben Energie und Wasser verschiedene Chemikalien als Hilfs- und Betriebsstoffe zum Einsatz. „Durch kontinuierliche Prozessverbesserungen konnten wir in den

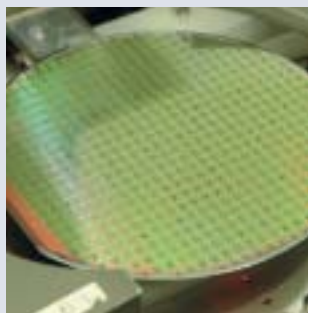
letzten Jahren den Einsatz von Reinstwasser und umweltbelastenden Substanzen deutlich reduzieren“, sagt Nikolaus Kaeppler, Vice President Operations bei Micronas. „Trotzdem wird es in der Chipproduktion prozessbedingt auch weiterhin Stoffe geben, die sehr sorgfältig gehandhabt und nach den geltenden Gesetzen und Richtlinien nachbehandelt oder entsorgt werden müssen.“

Prozessingenieur Eggenweiler ergänzt ein konkretes Beispiel: „Im Bereich Nasschemie haben wir so genannte „Sparrezepte“ implementiert, wodurch wir den Verbrauch an Prozesschemikalien, die für die Waferreinigung vor der Diffusion (Prediffusion-Clean) eingesetzt werden, teilweise um über die Hälfte reduzieren konnten. Hinsichtlich des Chemikalien- und Reinstwasserverbrauchs arbeiten diese Rezepte nach dem Prinzip: So wenig wie möglich, aber so viel wie nötig. Denn die Prozessqualität darf natürlich keinesfalls leiden.“

Solche Prozessänderungen sind sehr aufwändig: „Beim Prediffusion-Clean hat die Umstellung ein knappes Jahr gedauert“, erklärt Udo Eggenweiler. „Zuerst habe ich

CHARAKTERISTISCHE DATEN AUS DER CHIPPRODUKTION

- ◆ Auf einem einzigen Micronas-Chip von 5 mm Kantenlänge sind bis zu 1,5 Millionen Transistoren untergebracht. Mit ihrer Breite von weniger als 0,5 μm sind die Leiterbahnen auf dem Chip über hundert Mal schmaler als ein menschliches Haar (50-70 μm).
- ◆ In Reinräumen der Klasse 1 (nach US Federal Standard) ist die Luft extrem sauber: In 28 Litern Luft darf maximal ein Partikel mit einem Durchmesser größer 0,5 μm vorkommen. Denn das kleinste Staubteilchen könnte auf einem Mikrochip vergleichbare Zerstörungen anrichten wie ein Meteorit beim Einschlag auf der Erde.
- ◆ Die Umluftfiltersysteme garantieren Partikelfreiheit und eine wirbelfreie, laminare Luftströmung im Reinraum. Pro Stunde werden in der Waferfab etwa 1,6 Millionen m^3 Luft umgewälzt und aufbereitet. Außerdem wird die Raumluft ganzjährig konstant auf 22 Grad Celsius und 45 % Luftfeuchte gehalten.



FRONTEND



den neuen Prozess konzipiert, dann hat mein Kollege Frank Osiander die erforderlichen Umbauten an den Geräten vorgenommen. Danach wurde der neue Prozess in so genannten Split-Versuchen – das bedeutet, die eine Hälfte einer Waferserie läuft über den alten, die andere über den neuen Prozess – qualifiziert. Das dauert seine Zeit: Zum einen kann der betreffende Prozess an verschiedenen Stellen im Produktionsdurchlauf vorkommen, zum anderen müssen wir die Qualifizierung für sämtliche Micronas-Produkte durchführen.“ Frank Osiander bestätigt den erheblichen Aufwand aus der Sicht des Wartungstechnikers: „Prozessverbesserungen gehören zu unserer täglichen Arbeit, im Schnitt investiere ich hierfür ein Drittel meiner Zeit.“

Weshalb wird dieser Aufwand betrieben? Neben Qualitäts- und Kostenüberlegungen spielen dabei auch Umweltaspekte eine zunehmend wichtige Rolle: „Seit Bestehen unseres betrieblichen Umweltmanagements hat die Sensibilität für die Umweltthematik spürbar zugenommen“, betont Udo Eggenweiler. Und zwar nicht nur in seinem Zuständigkeitsbereich: Neben der Reduktion von Medienverbräuchen in der Nasschemie haben sich die Micronas-Umweltmanager die Verringerung von Emissionen perfluorierter Kohlenstoffverbindungen (PFC) zum Ziel gesetzt.

PROZESSE IN DER WAFERFAB („Frontend“)

Reinigung:

Obwohl die Wafer in jeder Phase des Produktionsprozesses extrem sauber sind, werden an vielen Stellen im Prozessablauf Reinigungsschritte durchgeführt.

Umweltauswirkungen: Einsatz verschiedener Säuren und Laugen, die in der werkseigenen Abwasserbehandlung neutralisiert werden.

Fotolithografie:

Bevor die Information einer Fotomaske auf das Silizium übertragen werden kann, muss der Wafer zunächst mit einer dünnen, lichtempfindlichen Schicht belackt werden. Nach der Belackung wird der Wafer wie ein Film belichtet, wodurch die Strukturen von der Fotomaske auf den Wafer übertragen werden. Anschließend wird der belichtete Wafer entwickelt. In dem nachfolgenden Prozess werden diese in Lack abgebildeten Strukturen dann entweder in die darunterliegende Schicht geätzt oder es wird durch Implantation eine lokale Dotierung des Wafers vorgenommen. Anschließend wird die Hilfsschicht des Fotolacks wieder von der Waferoberfläche entfernt.

Umweltauswirkungen: Es fallen Lösemittel bzw. Lösemitteldämpfe an, die vorschriftsgemäß entsorgt bzw. gefiltert werden müssen.

Beschichtung:

Ein weiterer wichtiger Prozess in der Halbleiterproduktion ist die Beschichtung. Dabei werden durch physikalische und chemische Abscheidungsverfahren dünnste Schichten wie Isolationsschichten, Barrierschichten und Leiterschichten erzeugt.

Umweltauswirkungen: Verwendung brennbarer und giftiger Prozessgase, deren nicht reagierte Anteile nachbehandelt werden müssen.

Diffusion:

Hochtemperaturprozesse in Diffusionsöfen dienen einerseits der Abscheidung von extrem reinen Schichten, z.B. aus Siliziumdioxid. Andererseits können in einem Vorprozess implantierte Ionen durch die hohe Temperatur in das Silizium eingetrieben und somit elektrisch aktiviert werden. Vor den Diffusionsprozessen werden Nassreinigungsschritte durchgeführt, die verhindern, dass evtl. vorhandene Kontaminationen durch die Temperaturbehandlung in das Silizium diffundieren.

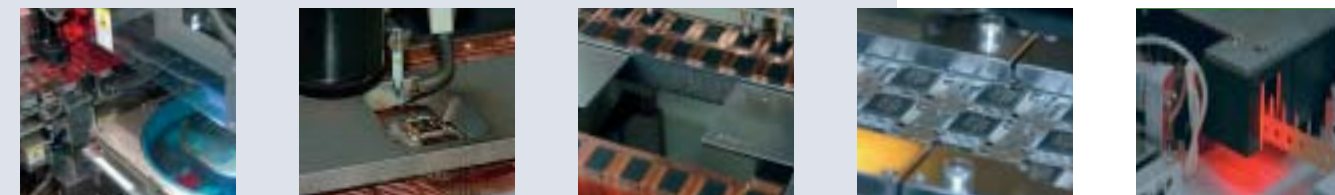
Umweltauswirkungen: Energieverbrauch – Hochtemperaturprozesse benötigen sehr viel elektrische Energie; Einsatz von Reinigungschemikalien.

Ionenimplantation:

Implanter sind im eigentlichen Sinn Teilchenbeschleuniger. Ihre Funktion ist es, gezielt Fremdionen mit verschiedenen Dotiereigenschaften in die Siliziumoberfläche einzuschleusen. Dadurch werden Zonen unterschiedlicher Dotierung geschaffen, welche die Transistoreigenschaften der elektronischen Schaltung bestimmen. Die eingeschossenen Ionen müssen durch einen nachfolgenden Hochtemperaturprozess in das Kristallgefüge des Silizium eingebaut werden, um elektrisch aktiviert werden zu können.

Umweltauswirkungen: Einsatz giftiger Gase.

BACKEND

**Ätzen:**

Beim Ätzprozess werden die aufbelichteten Strukturen im Fotolack mittels Plasma-aktivierter ionisch-chemischer Ätzverfahren in die darunter liegende Schicht übertragen; auf diese Weise werden z.B. Kontaktlöcher durch Isolatorschichten oder Leiterbahnstrukturen erzeugt.

Umweltauswirkungen: Emission von PFC (perfluoro compounds) mit hohem CO₂-Potential.

Nassablacken:

Nach Implantationen und Ätzungen wird der Fotolack durch nasschemische Verfahren entfernt.

Umweltauswirkungen: Lösemittelverbrauch, Einsatz gesundheitsschädlicher Chemikalien.

PROZESSE IN DER CHIPMONTAGE („Backend“)

Vereinzeln:

Der Wafer wird mittels Diamantsägen in einzelne Chips getrennt und die vereinzelt Chips auf ein Kupferband (Leadframe) aufgeklebt.

Kontaktieren (Bonden):

Mit 25 Mikrometer dünnen Golddrähtchen werden die Kontaktpunkte des ICs mit den Anschlüssen des späteren Gehäuses elektrisch leitend verbunden.

Verpressen (Molding):

Um die Silizium-Chips vor Korrosion und die empfindlichen Drahtverbindungen vor mechanischer Beschädigung zu schützen, werden die Chips mit einer speziellen Duroplast-Kunststoffmasse verpresst.

Freischneiden, Galvanisieren, Biegen:

Durch das Freischneiden, Verzinnen (Galvanisieren) und Biegen der Anschlussbeinchen (Pins) und das Vereinzeln aus dem Leadframe erhält der „schwarze Käfer“ seine typische Gestalt.

Endmessen:

Die einwandfreie Funktion der fertiggestellten Mikrochips wird abschließend noch einmal komplett überprüft – je nach Spezifikation bei 45 °C, bei Raumtemperatur und bei +95 °C, um die realen Einsatzbedingungen in der Kundenapplikation zu simulieren.

Verpackung:

Je nach Kundenanforderung kommen verschiedene Verpackungsvarianten zum Einsatz (Trays, Tubes, Tape, Reel). Wo sinnvoll, werden Verpackungsbestandteile gesammelt und wieder verwendet, wie dies z.B. für Reels (Spulen) bereits geschieht.

Nun ist es an den zuständigen Prozessingenieuren in der Waferfab zu analysieren, in welchen Prozessen eine Reduktion dieser Substanzen möglich ist und die Emissionen durch geeignete Prozessanpassungen zu reduzieren.

Vom glänzenden Wafer zum schwarzen Käfer: Die Chipmontage

Nach einem umfassenden Funktionstest jedes einzelnen Chips auf dem Wafer beginnt die Chipmontage: In vollautomatischen Präzisionsanlagen wird der Wafer in einzelne Chips zersägt, anschließend werden die einzelnen Chips elektrisch kontaktiert und erhalten ihr typisches schwarzes Gehäuse.

Relevante Umweltauswirkungen sind verschiedene Abfallstoffe, vor allem Stanzabfälle der Kupferleadframes und Pressmasseabfälle, außerdem Abwässer aus der Galvanik, die in der werkseigenen Abwasseranlage behandelt werden (siehe Seite 22).

Umweltbelastende Stoffe wie Blei und Halogene, die bisher zur Galvanisierung der Kontakte bzw. als Flammhemmer in den Gehäusematerialien eingesetzt wurden, gehören hingegen schon bald der Vergangenheit an (siehe Seite 21).

„Bewährungsprobe bestanden“

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Peter Hess

Betriebsbeauftragter für Abfall,
Gefahrgut und Brandschutz

„Wenn unsere Zentrale
Abwasser-Behandlungsanlage
voll in Betrieb ist, können wir
jedes Jahr 100 Tonnen
Gefahrgüter von der Straße
holen.“



Am 28.07.2000 wurde im betrieblichen Umweltschutz bei Micronas zwar nicht alles anders, aber vieles besser. Umweltaspekte hatten zwar auch im Jahrzehnt davor eine – zunehmend wichtige – Rolle im Unternehmensalltag gespielt, aber nun stellte man das Ganze erstmals auf eine systematische Basis: Das „Managementsystem für Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Brandschutz“, kurz UAB, wurde aus der Taufe gehoben und wenig später von einer unabhängigen Prüfstelle nach ISO 14001, der internationalen Norm für Umweltschutzmanagementsysteme, zertifiziert.

Bis es soweit war, hatten die für den betrieblichen Umweltschutz Verantwortlichen alle Hände voll zu tun. Peter Hess, Fachkraft für Arbeitssicherheit sowie Abfallbeauftragter bei Micronas, erinnert sich: „Alle Prozesse und Kontrollen, die es natürlich auch schon vor UAB gab, mussten jetzt systematisch erfasst und dokumentiert werden. Allein durch die Systematisierung stießen wir auf viele Unzulänglichkeiten, die wir bis zum Tag X beheben mussten.“

Elemente des UAB-Managementsystems

Ein ISO 14001-konformes Umweltschutzmanagementsystem besteht aus:

- 1 einer von der Unternehmensführung verantworteten „Umweltpolitik“ mit Handlungsgrundsätzen (siehe Kasten auf Seite 25),
- 2 einer Organisation, die alle Maßnahmen zur Umsetzung dieser Politik definiert, realisiert und den Erfolg kontrolliert,
- 3 einem Regelwerk, in dem sämtliche Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Abläufe zum betrieblichen Umweltschutz detailliert niedergelegt sind.

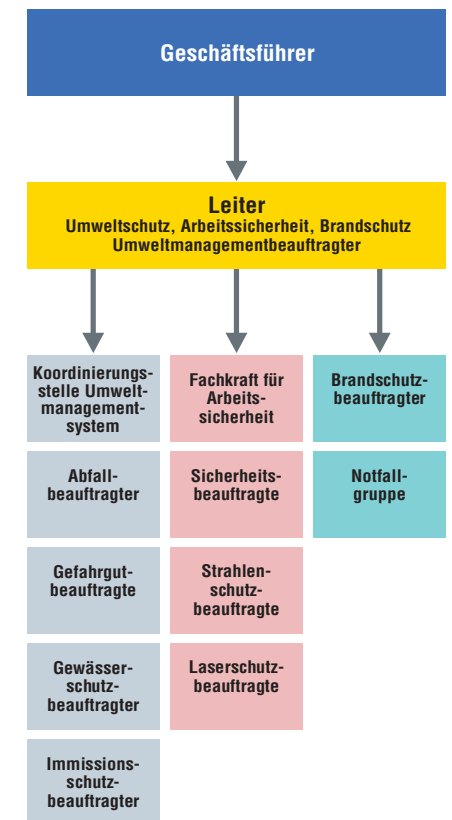
Eine Besonderheit des Micronas-Systems besteht darin, dass nicht nur der Umweltbereich, sondern zusätzlich die Bereiche Arbeitssicherheit und Brandschutz integriert wurden – deshalb das Kürzel UAB.

Die mit der Einführung von UAB verbundene Systematisierung und Institutionalisierung der betroffenen Bereiche hat sich nach Ansicht der Beteiligten in vielfacher Hinsicht bezahlt gemacht. Dr. Norbert Streckfuß, seit 2003 amtierender Umweltschutzbeauftragter bei Micronas, sieht vor allem den durch das System erreichten Qualitätsschub: „Durch die Systematisierung ist jetzt eine konsequente Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit möglich. Umweltaspekte gehen heute viel früher in unternehmerische Überlegungen ein, wenn zum Beispiel neue Anlagen und Prozesse geplant werden.“

Auch Operations-Chef Nikolaus Kaeppler sieht UAB inzwischen fest in der Unternehmensstruktur verankert: „Eine besondere Bewährungsprobe hat das System in diesem Jahr bestanden, als die kritische Umstellungsphase auf bleifreie Verzinnung (siehe Seite 21 zum Thema „grüne Produkte“) in enger Abstimmung mit unseren Kunden zu meistern war. Hier war das UAB-Team ein echter Rückhalt für unsere Vertriebsmannschaft und konnte schnell und kompetent Lösungen anbieten, wenn Probleme auftraten.“

Internes und externes Engagement

Streckfuß' UAB-Team umfasst heute 42 Mitarbeiter (fünf hauptamtliche „UABler“, 14 Betriebsbeauftragte für die verschiedenen UAB-Bereiche – z.B. für Abfall, Immission, Strahlen- und Laserschutz –



sowie 23 Sicherheitsbeauftragte), die zusammen mit den 31 Mitgliedern der betrieblichen Notfallgruppe und 78 Sicherheitsverantwortlichen vom Dienst in den verschiedenen Unternehmensbereichen dafür sorgen, dass die Gesundheit und Sicherheit sowohl der Freiburger Micronas-Belegschaft als auch der Standort-Nachbarn nicht gefährdet wird, dass die Stoff- und Energieströme systematisch geplant und gelenkt werden und dass ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess im gesamten Unternehmen stattfinden kann. Mit Rückhalt von oben: „Die Unternehmensleitung legt besonderen Wert darauf, dass UAB unabhängig agieren kann; dies trägt entscheidend zur Effektivität des Systems bei“, betont Nikolaus Kaeppler.

„Den Abfall von der Straße holen“

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Interview

Aber UAB wirkt nicht nur nach innen, sondern auch nach außen: Die Gewähr, dass alle gesetzlichen Bestimmungen eingehalten und absehbare Entwicklungen im Umweltschutz und in der Gesetzgebung frühzeitig in die Planungen einbezogen werden, bringt nicht nur Rechtssicherheit, sondern zahlt sich auch wirtschaftlich aus – zum einen, indem Kosten aufgrund verspäteter Reaktion vermieden werden, zum anderen durch den Vertrauensgewinn bei den Interessenpartnern des Unternehmens – bei Mitarbeitern, Kunden, Investoren, Zulieferern, Behörden, Standortnachbarn und der interessierten Öffentlichkeit. „Vertrauenswürdigkeit ist nun mal das wichtigste Kapital eines Unternehmens“, resümiert Norbert Streckfuß.

Direkt eingebunden in die UAB-Aktivitäten sind die Micronas-Zulieferer: Von ihnen wird nicht nur der Nachweis eines gleichwertigen Umweltmanagementsystems verlangt, sondern auch die Offenlegung der Inhaltsstoffe ihrer Produkte – jeder Zulieferer muss die Einhaltung der „Banned Substance List“ von Micronas ausdrücklich bestätigen. Fremdfirmen auf dem Micronas-Firmengelände werden von ihrem zuständigen Koordinator eingewiesen und mit den für sie relevanten UAB-Vorgaben, zum Beispiel dem Abfalltrennkonzep, vertraut gemacht. Fremdfirmen mit umweltrelevanten Tätigkeiten müssen darüber hinaus den Nachweis erbringen, dass sie dazu befähigt sind (z.B. durch Vorlage des WHG-Fachbetrieb-Zertifikats).

ISO ist gut, EMAS ist besser

Im Jahr 2002 wurde das UAB-System zusätzlich nach dem strengeren, europäischen Standard für Umweltmanagementsysteme, EMAS, zertifiziert. Die externe Prüfung nach ISO 14001 und EMAS findet

Im Gespräch mit Peter Hess, Abfallbeauftragter bei Micronas

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz schreibt vor, dass Betreiber von Anlagen, bei denen jährlich mehr als 2000 Kilogramm besonders überwachungsbedürftiger Abfälle anfallen, einen „Betriebsbeauftragten für Abfall“ benennen müssen. Bei Micronas beträgt das Abfallvolumen 2004 insgesamt 2.644 t, davon 62 % Gefahrstoffe, für deren sichere und vorschriftsmäßige Entsorgung der Micronas-Abfallbeauftragte Peter Hess verantwortlich ist.

Herr Hess, wie wird man eigentlich Abfallbeauftragter?

Das hat sich nach über zwei Jahrzehnten meiner Betriebszugehörigkeit eher zufällig ergeben. Seit 1976 war ich als Wartungsmechaniker in der Transistormontage tätig, seit 1986 als Schichtmeister und ab 1992 als Abteilungsleiter. Als 1997 Micronas den Standort Freiburg übernahm, habe ich zunächst die Aufgabe des Koordinators der Ersatzteilbeschaffung übernommen. Im April 1998 wurde dann die Stelle des Leiters der betrieblichen Abfallwirtschaft frei, die ich – nach einschlägigen Fortbildungen – zusätzlich übernahm. In den Jahren 2000/2001 bildete ich mich darüber hinaus zur Fachkraft für Arbeitssicherheit und zum Brandschutzbeauftragten weiter.

Welche Aufgaben nehmen Sie aktuell wahr?

Heute bin ich vorwiegend im Bereich Arbeitssicherheit und Brandschutz tätig, außerdem übe ich die Funktion des Abfallbeauftragten aus. Um die Funktionen der Verwaltung und Kontrolle zu trennen, habe ich bereits 2000 die Leitung der Abfallwirtschaft an meinen Kollegen Ralf Schäfer abgegeben, allerdings obliegt mir weiterhin ihre Kontrolle sowie die Verantwortung für die Entsorgungswege.

Welche Spezialkenntnisse brauchen Sie für Ihre Tätigkeit?

Vor allem muss ich mich mit den rechtlichen Bestimmungen, insbesondere mit dem Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sowie dem Gefahrstoff- und Chemikalienrecht, auskennen. Außerdem muss ich über die mit den in unserer Produktion eingesetzten Chemikalien verbundenen Gefahren Bescheid wissen, da es auch zu meinen Aufgaben gehört, Mitarbeiter im Umgang mit gefährlichen Abfällen zu unterweisen. Hier liegt eine Schnittstelle zu den Bereichen Arbeitssicherheit und Brandschutz, für die ich ja auch verantwortlich bin.



Um auf dem Laufenden zu bleiben, nehme ich regelmäßig an Fortbildungen teil, außerdem tausche ich mich in verschiedenen Arbeitskreisen mit Arbeitssicherheitsfachleuten und Abfallbeauftragten aus anderen Unternehmen aus.

Wie muss man sich die Arbeit eines Abfallbeauftragten praktisch vorstellen?

Bildlich gesprochen begleite ich den Abfall auf seinem gesamten Weg, von der Entstehung bis zur Entsorgung. Ich überwache die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften, kontrolliere die Entsorgungswege und Zwischenlager im Werk, wähle die Entsorgungs- und Recyclingfirmen aus und überwache sie. Darüber hinaus mache ich Vorschläge, wie Entsorgungsabläufe optimiert werden können. Ziel ist immer, möglichst wenig Abfall entstehen zu lassen und möglichst viel davon wieder in den Kreislauf zurückzuführen.

Meistens bin ich auf dem Werksgelände unterwegs und schaue nach dem Rechten, aber auch das Berichtswesen und die Mitarbeiterinformation nehmen einige Zeit in Anspruch: Wer zum Beispiel wissen will, wie bestimmte Abfälle zu behandeln oder zu entsorgen sind, wendet sich an mich.

Welche wichtigen Verbesserungen gab es in den letzten Jahren in Ihrem Verantwortungsbereich?

Einige: Beispielsweise haben wir die schon seit etwa 20 Jahren bestehende Abfalltrennung im Betrieb schrittweise perfektioniert – heute unterscheiden wir rund 40 Abfall-Fractionen. Zum Thema Abfalltrennung gehört auch, dass wir der neuen Galvanikanlage, die im letzten Jahr in Betrieb ging, die Metalle aus den Galvanikschlämmen stofflich wieder verwerten können. Dasselbe gilt für die Abfallschwefelsäure aus der Waferfab, die wir heute anderen Industrien – vor allem an Garnfärbereien und in der Aluminiumsulfatherstellung – als Rohstoff zur Verfügung stellen.

Und welches war für Sie das wichtigste Umweltprojekt in diesem Jahr?

Auf jeden Fall die Fertigstellung der „ZAB“, unserer zentralen Abwasser-Behandlungsanlage, mit der wir potenziell gefährliche Abfälle von der Straße holen wollen – das heißt, wir behandeln diese künftig intern, sodass ein Teil der bisher erforderlichen Gefahrguttransporte per LKW entfallen kann. Damit beseitigen wir ein Umweltrisiko und reduzieren gleichzeitig unsere Entsorgungskosten.

Und was steht im laufenden Jahr an?

Der Abschluss der Testläufe und die Aufnahme des Regelbetriebs in der ZAB, damit wir die Flusssäure aus der Waferfab selbst behandeln können. Außerdem gilt ab dem 1.6.2005 ein generelles Deponierungsverbot für unbehandelte Siedlungsabfälle – eine weitere Herausforderung für uns, auf die wir aber gut vorbereitet sind.

Interview

AUFGABEN EINES ABFALLBEAUFTRAGTEN

- ◆ Überprüfung der Abfalllogistik und Entsorgungswege
- ◆ Einhaltung aller Vorschriften und Auflagen
- ◆ Regelmäßige Betriebsbegehungen
- ◆ Dokumentation von Mängeln für die Verantwortlichen
- ◆ Aufklärung der Betriebsangehörigen über die von Abfällen ausgehenden Gefahren
- ◆ Verfassen eines jährlichen Tätigkeitsberichts für die Geschäftsleitung

Der Abfallbeauftragte wirkt außerdem mit bei

- ◆ der Entwicklung umweltfreundlicher und abfallarmer Verfahren
- ◆ der „abfallgünstigen“ Beschaffung
- ◆ Personalschulungen und -unterweisungen

alle drei Jahre statt; zwischendurch stellen regelmäßige interne Überprüfungen (Audits) sicher, dass die in UAB definierten Verfahrensweisen konsequent eingehalten werden. Auch dies ist viel zusätzlicher Aufwand, den Peter Hess jedoch positiv sieht: „Am Anfang empfanden manche von uns die zusätzliche Bürokratie eher als lästig – aber mittlerweile hat sich das eingespielt und wir sehen vor allem die Vorteile des Systems. Systematisch geht’s einfach besser: Jeder weiß jetzt genau, woran er ist und was seine Aufgaben und Pflichten sind. Dadurch läuft die tägliche Arbeit schneller und reibungsloser – und die Umwelt profitiert auch davon.“

Dass reibungslose Arbeit auch bessere Ergebnisse bringt und gute Ergebnisse wiederum die Motivation erhöhen, neue Umweltziele ins Auge zu fassen, dies ist ein besonders erfreulicher Aspekt nach vier Jahren Engagement für und mit UAB.



„Alles im Plan“

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Felix Schinner
Projektleiter Green Product

Viktor Heitzler
Prozessingenieur Backend

Christian Joos
Prozessingenieur Backend



„Bei der Umstellung auf blei- und halogenfreie Materialien liegen wir gut im Plan: Deutlich vor dem gesetzlich geforderten Termin werden unsere Produkte «grün» sein.“

Betrieblicher Umweltschutz ist Teamarbeit: Für jeden UAB-Bereich – Wasserwirtschaft, Abfallmanagement, Arbeitssicherheit etc. – gibt es ein verantwortliches Projektteam, das Umweltziele definiert und ihre Umsetzung in Form von Umweltprojekten plant und verfolgt. Im Berichtsjahr 2004 wurden an den Micronas-Standorten Freiburg und Glenrothes insgesamt 41 Umweltprojekte durchgeführt, davon wurden 11 abgeschlossen und 14 neu begonnen.

Die Tabelle auf den Seiten 26/27 gibt eine Übersicht über sämtliche Umweltprojekte an den Micronas-Standorten Freiburg und Glenrothes, die im Berichtsjahr initiiert, durchgeführt oder abgeschlossen wurden; einige der Freiburger Projekte sind im Folgenden ausführlicher dargestellt.

Ohne Blei und Halogene: Umstellung auf "grüne" Produkte

In den letzten Jahrzehnten war es in der Halbleiterindustrie üblich, den Gehäusekunststoffen Halogene als Flammschutzmittel zuzusetzen und die Pins der Bauelemente mit einer Zinn-Blei-Legierung zu be-

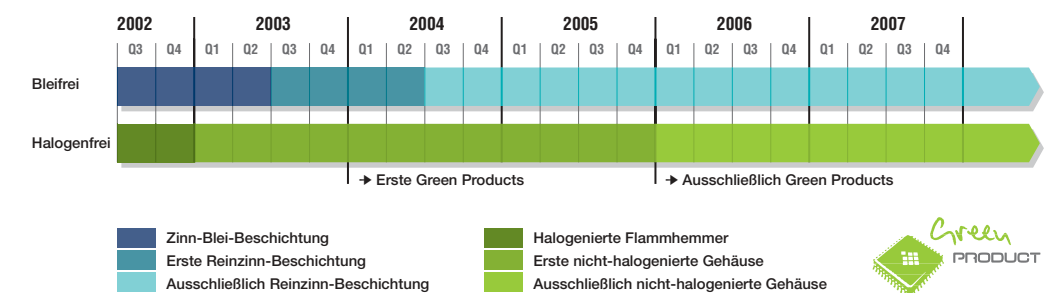
schichten (galvanisieren), um ihre Lötbarkeit zu verbessern. Da sowohl Halogene als auch Blei umweltschädigende Wirkungen aufweisen, sollen – der europäischen Gesetzgebung sowie Kundenwünschen folgend – beide Substanzen schrittweise eliminiert werden. In einem mehrstufigen Umweltprojekt werden die betroffenen Produktionsverfahren bis Ende 2005 auf schadstofffreie, „grüne“ Materialien umgestellt, wobei Kompatibilität mit den Fertigungsanlagen der Micronas-Kunden jederzeit gewährleistet bleiben muss (siehe Roadmap).

Das dreiköpfige „Green-Product“-Projektteam liegt gut in der Zeit: „Die ersten Schritte der 2002 festgelegten, über vier Jahre reichenden Roadmap konnten wir planmäßig und teilweise sogar vor Plan abschließen“, berichtet Teamleiter Felix Schinner. Bereits im Juli 2003 wurde eine neue, für bleifreie Prozesse konzipierte Galvanikanlage in Betrieb genommen; im Juli 2004 wurden sämtliche Produkte auf Reinzinn-Beschichtung umgestellt, genau zwei Jahre vor dem gesetzlich geforderten Termin. „Damit sind unsere Chips schon deutlich grüner geworden“, freut sich Schinner.

In den nächsten Projektschritten werden halogenfreie Kunststoff-Pressmassen eingeführt und die Mold-Prozesse in der Chipmontage entsprechend angepasst. Neu eingeführte Produkte werden in der Regel von vornherein in die neuen Materialien „verpackt“, das Gros der anderen Produkte wird sukzessive bis Ende 2005 umgestellt. Felix Schinner betont die aufwändigen Vorbereitungen, die mit der Umstellung auf halogenfreie Materialien verbunden sind: „Um die Kundenanforderungen an unsere Produkte, zum Beispiel hinsichtlich der Temperaturstabilität, zu erfüllen, müssen wir Produkt für Produkt vorgehen, da Wechselwirkungen zwischen der jeweils verwendeten Chiptechnologie und den neuen Gehäusematerialien zu berücksichtigen sind. Hierfür sind detaillierte Untersuchungen und Messreihen erforderlich.“

Ausführliche Information zur Umstellung auf „Grüne Produkte“:
<http://www.micronas.com/company/environment/greenproduct>

Roadmap Green Products





Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

INBETRIEBNAHMEPHASEN ZAB

Phase 1 (abgeschlossen)	Q4/2003	Fertigstellung Gebäude
	Q1/2004	Installation und Inbetriebnahme der Sammelbehälter für die Produktionsabwässer vom Frontend
	Q2/2004	Installation Abwasser-Behandlungsanlage für galvanische Abwässer
Phase 2	Q3/2004	Inbetriebnahme Abwasser-Behandlungsanlage für galvanische Abwässer
	Q1/2005	Vollständiger Rückbau der alten Abwasser-Behandlungsanlage für galvanische Abwässer
	Q2/2005	Ausarbeitung der Verfahrenstechnik für die Säureabwässer der Waferfab
	Q2-3/2005	Installation Abwasserbehandlung für Säureabwässer
	Q3/2005	Inbetriebnahme Abwasserbehandlung für Säureabwässer

Intern behandeln statt entsorgen: Zentrale Abwasser-Behandlungsanlage

Nach etwa einjähriger Bauzeit wurde im August 2004 die zentrale Abwasser-Behandlungsanlage (ZAB) in Betrieb genommen. In der ZAB werden (nach vollständiger Inbetriebnahme, siehe Grafik) sämtliche in den nasschemischen Prozessen in der Waferfab (z.B. Ätzen) und der galvanischen Verzinnung in der Chipmontage anfallenden Abwässer gesammelt und intern behandelt, bevor sie gereinigt ins öffentliche Abwassernetz eingespeist werden.

„Vorher konnten wir nur die galvanischen Abwässer intern behandeln, die Säureabwässer aus der Waferfab mussten per Gefahrguttransport extern entsorgt werden“, erklärt Dr. Christian Müller, Leiter der Chemikalienver- und -entsorgung bei

Micronas. „Mit der neuen ZAB haben wir jetzt ausreichend interne Kapazitäten, wodurch sich auch unsere Entsorgungslogistik wesentlich vereinfacht und der damit verbundene Aufwand reduziert. Auch die Betriebssicherheit wird durch die zentrale Sammlung und Behandlung erheblich verbessert.“

Auch außerhalb des Micronas-Betriebsgeländes wird die ZAB zur Risikovermeidung beitragen, da die bisherigen Gefahrguttransporte per LKW entfallen können. Nach Inbetriebnahme der Säurebehandlung, die für das dritte Quartal 2005 vorgesehen ist, kann auf ein Transportvolumen von etwa 100 t pro Jahr verzichtet werden, wodurch zusätzlich 13.000 l Diesel eingespart werden. Schon seit August 2004 ist die neue Verfahrenstechnik für die Behandlung der Galvanikabwässer in Betrieb.

Während die bisherige Abwasserbehandlung als kontinuierlich arbeitende Durchlaufanlage aufgebaut war, wurde die ZAB dreistufig – vorgeschaltete Sammel tanks, kontinuierliche Durchlaufanlage, diskontinuierliche Chargenanlage – konzipiert. Dadurch stehen jetzt die für eine flexible Abwasserbehandlung erforderlichen Speicher- und Pufferkapazitäten zur Verfügung. Die Säuren werden in 18-23 m³ fassenden, doppelwandigen Tanks gesammelt, die mit Leckagesensoren und beschichteten Bodenwannen gemäß den Anforderungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) ausgerüstet sind. Im Standardbetrieb erfolgt die Reinigung kontinuierlich im Durchlaufbetrieb, wobei die im WHG festgelegten Grenzwerte laufend überwacht werden. Abwässer, die die Grenzwerte überschreiten, werden einer separaten Sammlung und Nachbehandlung zugeführt. Christian Müller betont die Effektivität dieses Konzepts: „Durch

die mehrstufige Behandlung können wir eine kontinuierliche Ableitung von etwa 25 m³/Tag realisieren und den Nachteil einer chargenweisen Sammlung und Analyse der gesamten Abwassermenge mit den dafür notwendigen großen Sammel tanks und Pumpenanlagen vermeiden.“

Kein Abfall, sondern Rohstoff: Wiederverwendung von Schwefelsäure

Nicht alle Abfallsäuren müssen den Weg durch die ZAB nehmen: Die hochreinen Schwefelsäuren aus der Waferfab haben nach ihrem Einsatz noch immer eine hohe Reinheit. Sie sind für den Einsatz in der Halbleiterfertigung zwar nicht mehr geeignet, können jedoch in anderen industriellen Bereichen genutzt werden – beispielsweise als Neutralisationsmittel für die basischen Abwässer in der Textilindustrie. Diese Idee hat Micronas mit zwei lokalen Textilunternehmen seit 1997 in die Tat umgesetzt: Auf diese Weise werden jährlich etwa 350 t verdünnte Schwefelsäure wieder verwendet.

So wenig wie möglich: Einsparung von Prozesschemikalien und Wasser in Reinigungsprozessen

Noch besser als Wiederverwendung oder Recycling ist es, Ressourcen gar nicht erst zu verbrauchen. Ein genauer Blick auf einzelne Prozessschritte in der Waferfab hat bereits in den vergangenen Jahren ein erhebliches Einsparpotenzial an Prozesschemikalien aufgezeigt. So konnte der Chemikalienverbrauch an vier Wafer-Reinigungsanlagen durch Optimierung der Rezepturen um bis zu 55 % reduziert werden, ohne die Prozessstabilität zu beeinträchtigen. Gleichzeitig wurden erhebliche Wassereinsparungen erzielt.

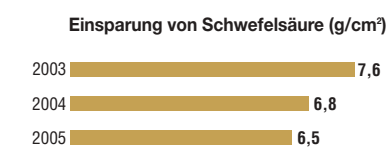
Vermeidung von Emissionen: Substitution von VOC, Reduktion von PFC

Ebenfalls reduziert werden konnte der Verbrauch flüchtiger organischer Lösemittel (VOC), die indirekt zu Smog-Bildung beitragen. So wird zur Zeit daran gearbeitet, im Ablackprozess anfallende organische Lösemittel komplett durch eine wässrige Säure zu ersetzen. Das bedeutet eine Reduktion der VOC-Emissionen um etwa 2000 l.

Ein anderes, bereits 2003 initiiertes Umweltprojekt befasst sich mit den perfluorierten Verbindungen (PFC): Micronas hat sich durch Unterzeichnung eines „Memorandum of Agreement“ der europäischen Elektronikindustrie offiziell dazu verpflichtet, die PFC-Emissionen bis zum Jahr 2010 um 10 % (bezogen auf den Wert von 1995) zu senken. In einer ersten Stufe werden geringere Verbräuche angestrebt; in einer zweiten Stufe sollen zusätzlich hocheffiziente Abluftreinigungsanlagen (so genannte Abatement-Systeme) mit über 90 % Wirkungsgrad erprobt werden. Hier auf wird der Schwerpunkt im Jahr 2005 liegen.

Im Einsatz für die betriebliche Sicherheit: Micronas-Notfallgruppe

Um in Notfällen schnell reagieren zu können, existiert bereits seit 1991 eine betriebliche Notfallgruppe. Die Zahl der freiwillig teilnehmenden Mitglieder wurde 2004 von zuvor 23 auf 31 aufgestockt, außerdem wurde ihre Ausrüstung verbessert: Dazu gehören neue Helme und eine Vollschutz-



Einsparung von Schwefelsäure durch Rezepturoptimierung an zwei Reinigungsanlagen. Durch die Rezepturoptimierung konnten im Jahr 2004 bereits 8 t Schwefelsäure eingespart werden, 2005 werden es voraussichtlich 17 t sein.



UMWELTFREUNDLICH ZUM BETRIEB

Auch außerhalb der Produktionsbereiche wird im Micronas-Werk Freiburg an den Schutz der Umwelt gedacht: Bereits seit Anfang der Neunzigerjahre unterstützt das Unternehmen eine Betriebsratsinitiative zu Gunsten der Benutzung des öffentlichen Nahverkehrs und des Fahrrads. Außer durch Vorfinanzierung und Zuschüsse zur so genannten Regiokarte der Freiburger Verkehrsgemeinschaft werden Fahrgemeinschaften, Park & Ride und Buszubringer angeregt und gefördert – z.B. mit einem ausführlichen Ratgeber, einer Fahrgemeinschaftsbörse sowie durch Erstellung von auf die Schichtzeiten bezogenen ÖPNV-Fahrplänen. Für die Schaffung dieser attraktiven „Umsteige-Angebote“ wurde Micronas im September 2004 zum zweiten Mal das „Öko-Verkehrs-Siegel der Stadt Freiburg“ verliehen.



„Trotz der relativ schlechten Anbindung des Freiburger Industriegebiets konnten wir seit Beginn der Initiative einen großen Teil unserer Belegschaft zum Umsteigen bewegen“, freut sich der Betriebsratsvorsitzende Walter Baireuther. „Heute nutzen über 400 den öffentlichen Nahverkehr, über 150 kommen mit dem Fahrrad und über 100 haben sich zu Fahrgemeinschaften zusammengeschlossen – insgesamt kommt mehr als ein Drittel unserer 1600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ohne Auto in die Firma.“

rüstung für den Einsatz in chemisch kontaminierten Umgebungen. Um die umfangreicheren Gerätschaften unterzubringen, wurde der Geräteraum entsprechend erweitert.

Zweimal jährlich wird die Notfallgruppe durch die Feuerwehr im Gebrauch der Atemschutzausrüstung trainiert und die körperliche Leistungsfähigkeit der Gruppenmitglieder auf der Feuerwehr-Teststrecke geprüft. Darüber hinaus werden durchschnittlich alle 14 Tage Schulungen abgehalten, um die erworbenen Fähigkeiten im Umgang mit der Ausrüstung zu erhalten und zu vertiefen sowie das Auffinden markanter Punkte auf dem Werksgelände, insbesondere die Zugangs- und Rettungswege, zu trainieren.

Neben der genauen Kenntnis der lokalen Gegebenheiten hat die betriebliche Notfallgruppe den zusätzlichen Vorteil, stets vor Ort zu sein. „Wir legen Wert darauf, dass Mitarbeiter aus allen Produktionsbereichen dabei sind“, betont Peter Guski,

der Leiter der Gruppe. „Damit ist gewährleistet, dass zu jeder Zeit Mitglieder der Notfallgruppe anwesend sind und bei Bedarf tätig werden können.“

Risikoanalyse: Früherkennung und Vermeidung von Gefahren

Seit 2002 gibt es bei Micronas ein unternehmensweites Risikoanalyse-System. Ziel ist die präventive Identifikation von Risiken, die für die Mitarbeiter oder das Unternehmen eine Bedrohung darstellen könnten. Risiken werden systematisch erfasst und bewertet. Aus dem ermittelten „Risikoindex“ werden geeignete Maßnahmen abgeleitet und umgesetzt. Für die Durchführung der Verfahren und Maßnahmen ist ein elfköpfiges Kernteam verantwortlich, das mit den betrieblichen Sicherheitsfachkräften zusammenarbeitet.

Ein Ergebnis dieser systematischen Vorgehensweise war, dass „Auslaufen von Gefahrstoffen in der Produktion“ als eines der größten Risiken erkannt wurde. Dieser

Erkenntnis folgend, wurde beispielsweise ein Maßnahmenplan zur Verlagerung eines Chemikaliertanks erarbeitet, welcher 2005 umgesetzt werden soll. Ebenfalls für 2005 steht die Umrüstung der Chemikalienversorgungsstrasse zur Waferfab an, die eine neue Wegführung, neue Rohrleitungen und eine selbstüberwachende Leckage-Sensorik erhält.

„Good Declaration Practice“: Standardisierte Information über Inhaltsstoffe

Gemeinsam mit dem Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) sowie mit Kunden und Zulieferern arbeitet Micronas seit 2002 an einer Vereinheitlichung der Deklaration von Produkt-Inhaltsstoffen. Als Ergebnis wurde 2004 die „Good Declaration Practice“ verabschiedet, die es allen Beteiligten in der Lieferkette ermöglicht, nicht zulässige Inhaltsstoffe zu erkennen und zu eliminieren.

„Durch Aufbau einer Produktdatenbank haben wir in den letzten Jahren bereits gute Vorarbeit geleistet“, berichtet Frank Bach, der bei Micronas für das Projekt verantwortlich zeichnet. „Neben herstellungsspezifischen Daten werden seit 2002 auch umweltbezogene Informationen wie Inhaltsstoffe, Menge und Gefährdungsmerkmale für sämtliche Produkte und deren Verpackungsmaterialien erfasst.“ Hinsichtlich Inhalt und Struktur lehnt sich die Micronas-Produktdatenbank an das Internationale Material-Daten-System (IMDS) der Automobilindustrie an; im Unterschied zum IMDS-System, auf das nur Automobilkunden Zugriff haben, stehen die Informationen der Micronas-Datenbank jedoch allen Micronas-Kunden über das Internet zur Verfügung.

Welche Substanzen in einem Produkt enthalten sein dürfen und welche nicht, wird bereits in den Abläufen der Fertigung festgelegt: Sämtliche in der Fertigung verwendete Materialien müssen frei von gefährlichen Substanzen sein (gemäß den beiden EU-Richtlinien 2002/95/EG ‚Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten‘ und 2000/53/EG ‚Altfahrzeugrichtlinie‘). „Alle diese Anforderungen werden bereits bei der Entwicklung eines neuen Produkts berücksichtigt und durch interne FreigabeprozEDUREN sowie Überprüfung von Inhaltsstofflisten und Analysedaten der Rohstoffe garantiert“, unterstreicht Frank Bach. „Da über 90 % unserer produktbezogenen Lieferanten ein zertifiziertes Umweltmanagementsystem besitzen, stehen die erforderlichen Daten somit für die gesamte Lieferkette zur Verfügung.“

HANDLUNGSGRUNDSÄTZE

● Gesetzliche Rahmenbedingungen

Wir verpflichten uns zur Einhaltung aller für Micronas relevanten Umwelt- und Arbeitssicherheitsgesetze und -vorschriften. Grundlegende Voraussetzung hierfür sind ein effektives externes und internes Genehmigungs-Management, Risikoanalysen und Notfallvorsorge. Vorrangiges Ziel ist es, Umweltbelastungen und Sicherheitsrisiken im Normalbetrieb und bei Störungen vorbeugend zu vermeiden, anstatt Auswirkungen zu begrenzen oder Schäden zu beseitigen.

● Motiviertes, verantwortungsbewusstes und kompetentes Personal

Für einen wirksamen Umweltschutz brauchen wir motivierte und umweltbewusst handelnde Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, wobei den Führungskräften eine Vorbildfunktion zukommt. Im Sinne offener Kommunikation wird unser Personal über alle das Umweltmanagementsystem und den betrieblichen Umweltschutz betreffende Vorhaben und Tätigkeiten informiert. Ebenso findet eine regelmäßige Fortbildung unseres Personals zum Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz statt.

● Klare Strukturen

Mit klar geregelten Verantwortlichkeiten und Abläufen für alle umweltrelevanten und die Sicherheit bzw. Gesundheit der Mitarbeiter betreffenden Tätigkeiten schaffen wir eine Struktur für effektiven und effizienten Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie dessen stetige Weiterentwicklung. Auf interdisziplinäre Teamarbeit legen wir besonderen Wert.

● Prinzip der Nachhaltigkeit

In Verantwortung für nachfolgende Generationen bedeutet Nachhaltigkeit für Micronas, Umweltbelastungen vorrangig zu vermeiden und ansonsten auf ein Mindestmaß zu reduzieren; das bedeutet auch, dass von uns eingesetzte Ressourcen wie Stoffe und Energien optimal genutzt werden. Dies gilt für alle beeinflussbaren Phasen im Lebenszyklus unserer Produkte, d.h. auch für alle Unternehmensprozesse, und setzt generell eine vorausschauende Beurteilung und Berücksichtigung der möglichen Umweltauswirkungen voraus.

● Kooperativer Umgang mit unseren Interessenpartnern

Wir treffen Vorkehrungen, dass alle auf dem Firmengelände tätigen Vertragspartner unsere Umwelt- und Sicherheitsstandards anwenden. In Zusammenarbeit mit unseren Lieferanten wird darauf hingewirkt, dass diese dieselben Umweltstandards einhalten wie Micronas. Unsere Kunden werden von uns hinsichtlich umweltrelevanter Merkmale der Produkte beraten. Offener Umgang und enge Zusammenarbeit mit Behörden sind für uns selbstverständlich. Micronas steht mit der interessierten Öffentlichkeit im Dialog: Wir informieren offen über unsere Umweltpolitik, die von unserem Unternehmen ausgehenden Umweltauswirkungen und über unsere umweltbezogenen Leistungen.

● Ständige Überwachung und Kontrolle

Umweltrelevante Daten werden von uns regelmäßig erfasst, registriert und beurteilt, um auf dieser Basis die Umweltleistung und somit auch die kontinuierliche Verbesserung des Unternehmens kontrollieren und steuern sowie neue Umweltziele und -programme festlegen zu können.

● Wirksamkeit

Um die Wirksamkeit unseres Umweltmanagementsystems sicher zu stellen und weiter zu entwickeln, führen wir regelmäßige Systemaudits durch. Zur Beurteilung unserer umweltbezogenen Leistungen werden regelmäßig Kennzahlen ermittelt und bewertet. Im Fall einer Abweichung von der Umweltpolitik oder Umweltzielen werden unverzüglich Korrekturmaßnahmen und -verfahren eingeführt und aufrechterhalten.

Aktuelle und geplante Umweltprojekte in der Übersicht

Standort Freiburg

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Thema	Ziel	Maßnahme	Verantwortl. Abt.	2004	2005	2006
Produkt	Komplette Umstellung der Angebotspalette auf „Green Products“	Umstellen auf bleifreie Verzinnung und Pressmasse ohne halogenierte Flammmhemmer	Backend Technology	●	●	
	Installation einer „grünen“ Lieferkette zur Vermeidung/ Verringerung von gefährlichen Stoffen, die in die Umwelt gelangen können	Beschaffung produktrelevanter Rohstoffe bei ISO 14001/EMAS-zertifizierten Lieferanten	Purchasing	●	●	
		Interne Prüfung der Materialinhaltsstoffe hinsichtl. gefährl. Inhaltsstoffe	Environment, Safety and Health	●	●	
		Erweiterung des Genehmigungs-managementsystems		●	●	
	Bereitstellung der Inhaltsstoff-Daten für Kunden	Information System	●	●		
Reduktion des Rohstoffeinsatzes von Gold um 36 %	Reduktion des Durchmessers des Golddrahts von 25 µ auf 20 µ	Backend Engineering		●	●	
Logistik/ Beschaffung	Reduktion der indirekten CO ₂ -Emission pro Gehäuse durch Transport	Einschränkung der Liefertage	pro Kunde	●		
Energie-wirtschaft	Erhöhung des Energieanteils durch Wärmerückgewinnung	Verdoppelung des Vorlagevolumens für Warmwasser der Küche	Plant Engineering and Facilities	●		
		Optimierung der Wärmerückgewinnung eines Druckluftkompressors		●		
	Reduktion des Stromverbrauchs durch Ersatz von vier Kälteanlagen	Installation einer Turboanlage			●	
	Reduktion des Stromverbrauchs	Test der Reduktion der Abluftmengen an einem Implanter			●	
Hilfs- und Betriebsstoffe	Reduktion des N ₂ -Verbrauchs im Backend um 5.000 m ³ /Woche auf 30.000 m ³ /Woche	Stilllegung alter Anlagen	Backend Engineering	●		
	Reduktion des N ₂ -Verbrauchs um 5.000 m ³ /Woche auf 25.000 m ³ /Woche	Verbrauchsoptimierung an „Burn-in“-Öfen		●		
Immissions-schutz	Reduktion der CO ₂ -Emission aus fossilen Energien um 405 t	Umstellung der Dieselfahrzeuge auf Biodiesel	Plant Engineering and Facilities		●	
		Umstellung von Öl- auf Gasbrenner zur CO ₂ -Emissionsreduktion um ca. 400 t/Jahr		●		
	Einsatz von Kältemitteln mit geringerem Ozon-Abbau-Potenzial	Umstellung von Kälteanlagen von R22 auf alternative Kältemittel		●	●	
	Reduktion Lösemittel-Emission an Teilereinigungsanl. um ca. 50 %	Optimierung der Becken-abdichtungen		●		
	Reduktion der PFC*-Emissionen um mindestens 10 % des Wertes von 1995 bis 2010	Rezeptoptimierung zur Reduzierung des PFC-Verbrauchs	Waferfab Engineering	●	●	●
Test von Abgasreinigungsverfahren an ausgesuchten Produktionsanl.		●		●		
Abfall-management	Vermeidung von ca. 100 weiteren Gefahrguttransporten	Interne Behandlung der Abfallsäuren in der Zentralen Abwasser-Behandlungsanlage	Plant Engineering and Facilities, Logistics	●	○	
	Reduktion der Abfallmenge um 1600 Waferboxen	Wiederverwendung der Waferboxen	Plant Engineering and Facilities	●	○	
	Reduktion der Abfallmenge	PVC-Schienen als Produktverpackung ersetzen	Backend Technology		●	●

Legende: ● Durchführung ○ Verlängerung ● Teilerfolge schon erreicht ● abgeschlossen, Ziel erreicht ○ abgeschlossen, Ziel nahezu erreicht ● undefiniert ● eingestellt

*perfluorierte Verbindungen

Thema	Ziel	Maßnahme	Verantwortl. Abt.	2004	2005	2006
Wasser-wirtschaft	Reduktion des Wasser-verbrauchs um 100 m ³ /Tag	Mehrfachnutzung von Wasser	Plant Engineering and Facilities	●	○	
Betriebliche Sicherheit	Erhöhung der betrieblichen Sicherheit	Verlagerung eines Säuretanks	Plant Engineering and Facilities	●	●	
		Installation neuer Chemieleitungen mit selbstüberwachender Sensorik			●	
	Steigerung der Einsatzfähigkeit der Notfallgruppe	Beschaffung von Helmen nach Feuerwehrstandard; Aufstocken des Personalbestands; Erweiterung des Notfallgeräteraums	Environment, Safety and Health	●	●	●
Ressourcen	Einführung von Recycling-Papier	Machbarkeitsstudie	Environment, Safety and Health	○	●	
	Chemikalieneinsparung in der Produktion	Standzeitverlängerung der Säure beim Cleanprozess an zwei Anlagen und damit Verbrauchs-reduktion um 50 %	Waferfab Engineering	●		
		Standzeitverlängerung der Säure beim Ätzprozess und damit Verbrauchsreduktion um 50 %. Projekt eingestellt wegen Prozess-problemen		●		
		Reduktion der Chemikalienverbräuche beim Ablackprozess an zwei Anlagen um 20 %				●
Ersatz von organischem Lösemittel durch wässrige Lösung			●	○		

Standort Glenrothes

Kontinuierliche Verbesserung	Reduktion des Stromverbrauchs	Aufbau eines Verbrauchs-monitorings	Facility Departement	●		
		Reduktion des Stromverbrauchs für Beleuchtung, PC und Heizung	Improvement Team	●	●	●
Abfall-management	Erhöhung der Recyclingquote	100 % (entspr. rund 50 t/Jahr) des anfallenden Papiers und Kartonageabfalls werden wiederverwertet	Quality Department	●	●	●
		100 % Recycling von Luftpolster-fohlen und Polyethylen	Logistics Department	●	●	●
		Machbarkeitsstudie zur Wiederverwendung von Shipping Tubes und Trays von Zulieferern	Quality Department and Test Operations	●	●	●
Immissions-schutz	Reduktion des Verbrauchs organ. Lösemittel zur Reinigung	Ersatz durch umweltfreundlichere Alternativen	Maintenance	●	●	●
		Reduktion der CO ₂ -Emission um 50 %		Einkauf von Strom aus 50 % erneuerbarer Energie	●	
Lieferanten und Auftragnehmer	Umweltfreundliches Einkaufssystem	Auswahl der Lieferanten nach Umweltgesichtspunkten	Administration/Quality Department	●	●	●
Allgemein	Verbesserung der Mitarbeiter-motivation und -beteiligung	Monitoring des Vorschlagwesens	Quality Department	●	●	●
		Reduktion der Umweltbelastung durch Mitarbeiteranfahrt zur Arbeit	Monitoring des Gebrauchs von Carsharing und Fahrrad	Administration Department	●	●

Legende: ● Durchführung ○ Verlängerung ● Teilerfolge schon erreicht ● abgeschlossen, Ziel erreicht ○ abgeschlossen, Ziel nahezu erreicht ● undefiniert ● eingestellt

*perfluorierte Verbindungen

„Erfreuliche Bilanz“

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004



Am operativen Hauptsitz und größten Produktionsstandort von Micronas in der „Ökohauptstadt“ Freiburg im Breisgau arbeiten rund 1600 der weltweit 1900 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Auf Freiburg konzentrieren sich demzufolge die Aktivitäten des betrieblichen Umweltmanagements. Die wichtigsten Daten und Fakten des Jahres 2004 in den Bereichen Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Brandschutz sind auf den folgenden Seiten zusammengestellt.

In die Umsetzung von Umweltmaßnahmen am Standort Freiburg investiert Micronas jedes Jahr erhebliche Mittel – in den fünf Jahren seit der Einführung des Umweltmanagementsystems UAB insgesamt 2,569 Mio. EUR (siehe Tabelle). Der überwiegende Teil dieser Mittel fließt in die Modernisierung von Produktionsanlagen und Verfahren, die geringere Umweltauswirkungen aufweisen. „Diesen Investitionen steht ein mehrfacher Gewinn

gegenüber“, betont UAB-Chef Dr. Norbert Streckfuß: „Zum einen werden die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Micronas-Belegschaft und die Lebensqualität des Standortes langfristig gesichert, zum anderen die Risiken von Produktionsunterbrechungen minimiert. Schließlich führt professionelles Umweltmanagement auch zu direkten Einsparungen, z.B. bei Energie- und Entsorgungskosten. Alles in allem eine erfreuliche Bilanz!“

Exakte Erfassung des Ist-Zustands – Basis für effektive Maßnahmen

Die Herstellung von Mikrochips ist ein komplexes System von Verfahren, Ausgangsprodukten, Abfällen, Hilfs- und Betriebsstoffen. Vor allem in der Waferfertigung ist ein hoher Einsatz von Energie, Wasser und Chemikalien erforderlich, mit entsprechenden Anforderungen an die Entsorgung der Chemikalien und die Behandlung des Abwassers. Auch in der



Chipmontage werden chemische Stoffe eingesetzt sowie eine Vielzahl hochwertiger Rohstoffe verarbeitet, zum Beispiel Metalle wie Gold und Kupfer. Alle Abfälle müssen so gut wie möglich getrennt und der Wiederverwertung zugeführt werden.

Um Maßnahmen im betrieblichen Umweltschutz effektiver planen und durchführen zu können, müssen alle diese Verfahren, Stoffströme, Ausgangs- und Endprodukte und ihre jeweiligen Umweltauswirkungen genau bekannt sein. Zu diesem Zweck werden sämtliche Umweltaspekte des Produktionsstandorts bis zur Detailebene einzelner Kostenstellen abgebildet. Über eine Darstellung der Stoffströme können Wege, Einsatz- und Entstehungsorte einzelner Umweltaspekte verfolgt werden.

Um die Bedeutung dieser Umweltaspekte für Micronas zu ermitteln, wird mittels einer Bewertungsmatrix eine qualitative Bewertung hinsichtlich ihrer jeweiligen Umweltauswirkungen vorgenommen. Über ein Monitoringsystem werden die Umweltaspekte laufend beobachtet und die Bewertung regelmäßig aktualisiert.

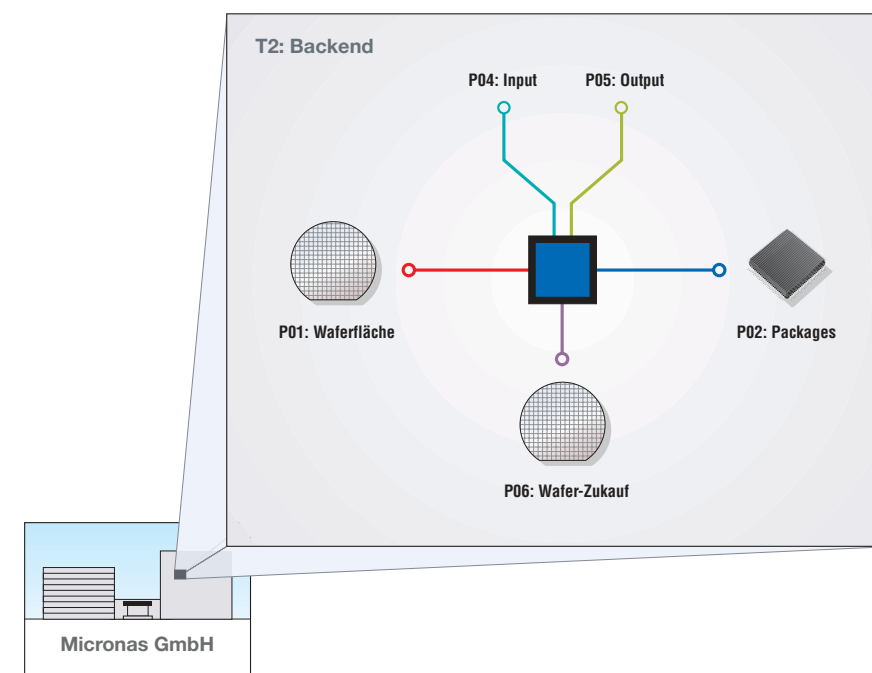
Um den Standort Freiburg möglichst exakt abzubilden, werden bei Micronas die Verbräuche in Abhängigkeit zum Produktionsausstoß dargestellt: Für das Frontend (die Waferfab) ist die Bezugsgröße die produzierte Siliziumfläche in Quadratzentimeter. Für das Backend (die Chipmontage) werden die Verbräuche auf ein Package (d.h. einen fertigen Mikrochip) bezogen. Unter der Annahme, dass für jedes Package ca. 2 cm² Wafer aus dem Frontend benötigt werden, lässt sich ableiten, dass das Backend etwa 1/4 und das Frontend 3/4 des Gesamtstroms verbrauchen.

Direkte Umweltauswirkungen am Standort Freiburg

Bei der Betrachtung der Umweltauswirkungen industrieller Produkte ist zwischen direkten und indirekten Umweltauswirkungen zu unterscheiden: Direkte Umweltauswirkungen hängen unmittelbar mit den bei der Herstellung der Produkte angewandten Verfahren und Tätigkeiten zusammen, z.B. mit dem Verbrauch von Energie und Wasser oder den Produktionsabfällen. Indirekte Umweltauswirkungen betreffen vor allem den Lebenszyklus der Produkte, z.B. Auswirkungen durch Gebrauch, Transport oder Entsorgung. Letztere sind bei Halbleiterprodukten praktisch vernachlässigbar: Obwohl in einem Mikrochip zahlreiche, darunter auch potenziell umweltschädliche Stoffe enthalten sind, ist der Masseanteil in einem Endprodukt verschwindend gering: In einem Fernsehgerät liegt er bei ca. 0,01%, in einem Auto gar nur bei 0,000025%.

Investitionen in den betrieblichen Umweltschutz (in EUR)

Abfallwirtschaft	Gewässerschutz	Lärmbekämpfung	Luftreinhaltung	Naturschutz und Landschaftspflege	Bodensanierung	Gesamt	
31.000	105.000	51.000	-	-	-	187.000	2000
272.000	235.000	10.000	-	-	-	517.000	2001
100.000	70.000	-	120.000	150.000	-	440.000	2002
6.000	330.000	-	-	15.000	-	351.000	2003
255.000	535.000	30.000	254.500	-	-	1.074.500	2004



Wer ein System verbessern will, muss erst einmal dessen Ist-Zustand kennen: Zu diesem Zweck werden bei Micronas sämtliche Produktionsanlagen – angefangen von Einzelanlagen über Produktionseinheiten und Gebäude bis hin zum gesamten Firmengelände – erfasst und ausgewertet.

„Weniger ist mehr“

Vorwort der Geschäftsleitung

Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004

Flächennutzung und Anlagen:

Das Werksgelände der Micronas GmbH liegt im Freiburger Industriegebiet Nord. Das heute von der Micronas GmbH genutzte Gelände hat eine Fläche von rund 51.000 m² und zeichnet sich durch eine hohe Nutzungsdichte aus. Rund 23.000 m² sind mit Produktions- und Verwaltungsgebäuden bebaut, wobei die Gebäudehöhen zwischen 3 m und 26 m liegen. 8.700 m² sind unversiegelte Fläche, auf der zusätzlich Regenwasser von 800 m² Asphaltfläche zur Versickerung gebracht wird. Wo ökonomisch möglich und ökologisch sinnvoll, wird die Bodenversiegelung bei Neubau- und Erweiterungsmaßnahmen reduziert, beispielsweise durch bessere Ausnutzung oder Aufstockung von Gebäuden.

Lärmkataster:

Das Freiburger Betriebsgelände liegt in einem Industriegebiet mit angrenzendem Wohngebiet. In dieser Situation gelten im Vergleich zu reinen Gewerbegebieten verschärfte Lärmgrenzwerte. Mit einem im Jahr 1998 eingeführten Lärmkataster wird die Einhaltung dieser Grenzwerte systematisch überwacht. Die Immissionsrichtwerte für benachbarte Gebiete nach der TA Lärm (zwischen 45 und 70 dB[A]) werden zuverlässig unterschritten.

Indirekte Umweltauswirkungen

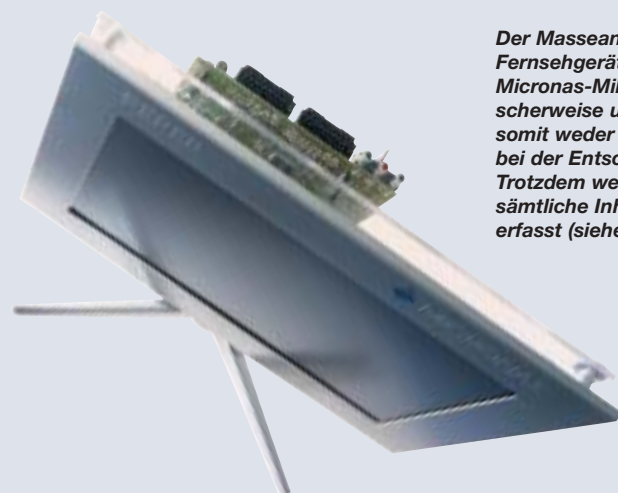
Wie bereits weiter oben erwähnt, sind die indirekten, produktbezogenen Umweltauswirkungen bei Halbleiterprodukten praktisch vernachlässigbar. Trotzdem wird auch dieser Aspekt bei Micronas beachtet. Ein Beispiel ist die Umstellung auf „grüne“ Chips (vgl. Seite 21): „Ziel ist es, unsere Produkte durch sukzessive Eliminierung schädlicher Substanzen so schadstoffarm wie möglich zu machen“,

Der Weg zum Ein-Chip-Fernseher

Die für die Herstellung von Mikrochips erforderlichen technischen Verfahren sind aufwändig und verbrauchen natürliche Ressourcen; mit diesem hohen Ressourceneinsatz wird allerdings ein Produkt mit einer extrem hohen – und ständig zunehmenden – Leistungsdichte erzeugt. Etwa alle drei Jahre verdoppelt sich die Komplexität der Strukturen und Funktionen auf dem Chip, sodass für einen größeren Funktionsumfang immer weniger Chips erforderlich sind.

Thomas Hilpert ist ein „alter Hase“ bei Micronas – rund 18 Jahre lang entwickelte der Elektrotechnik-Ingenieur und heutige Marketingmanager Audio-ICs, darunter den legendären Multistandard-Audio-Prozessor MSP. Er erinnert sich gut, wie die Entwicklung im TV-Bereich verlief: „Mitte der Achtzigerjahre waren für die Signalverarbeitung und Bildschirmsteuerung in einem Fernsehgerät der Mittelklasse noch mindestens sechs Chips nötig, jeweils drei Video- und drei Audioprozessoren, in Highend-Geräten mit besonderen Features wie Bild-im-Bild oder Multistandard sogar noch mehr. Mit der zweiten Generation unserer MSP-Serie, dem MSPB, ist es uns dann gelungen, die gesamte Audiosignalverarbeitung auf einem IC zusammenzufassen. Gegen Ende der Neunziger wurde erstmals die gesamte Videoverarbeitung auf einem Chip, dem VDP, integriert, und seit Anfang letzten Jahres gibt es den VCTI, auf dem sowohl Video als auch Audio integriert sind. Damit ist der Fernseher auf einem Chip Wirklichkeit geworden.“

Bei dieser Entwicklung wurden nicht nur die vorhandenen Funktionen „verdichtet“, sondern auch ständig neue Features eingebaut – vom Decoder für die digitale Audionorm NICAM, der schon auf der ersten MSP-Serie im Jahr 1989 integriert war, bis hin zum weltweiten Multistandard des VCTI. „Die Performance steigt von Generation zu Generation“, bestätigt Thomas Hilpert. „War der VDP noch eine Lösung für einfache Mono-Geräte, so enthält der VCTI bereits alle Funktionen für Mittelklasse-Empfänger, inklusive virtuellem Raumklang. Und die nächste Generation wird noch leistungsfähiger sein!“



Der Masseanteil der in einem Fernsehgerät eingesetzten Micronas-Mikrochips liegt typischerweise um 0,01 % und fällt somit weder beim Transport noch bei der Entsorgung ins Gewicht. Trotzdem werden bei Micronas sämtliche Inhaltsstoffe detailliert erfasst (siehe Seite 25)

Auch für Hans-Jürgen Désor, der seine Laufbahn 1986 als Video-Entwicklungsingenieur begann, ist das Ende der Fahnenstange noch nicht in Sicht: „Mit der Ein-Chip-Lösung ist nur zahlenmäßig das Optimum erreicht. Die Strukturbreiten werden weiter sinken und Platz für zusätzliche Funktionen machen: Zum Beispiel wird die nächste Generation, der Anfang 2005 in Produktion gehende VCTP, die direkte Ansteuerung von LC-Displays bieten, für die der VCTI noch einen zusätzlichen Chip benötigt. In absehbarer Zeit werden dann sämtliche Funktionen eines Geräts der Oberklasse auf einen Chip passen.“

Dass immer weniger Bauteile immer mehr leisten, ist vor allem für die Gerätehersteller interessant, da sie so ihre Geräte kostengünstiger entwickeln und produzieren können – beispielsweise lässt sich die Geräteproduktion dank der Multistandard-Fähigkeit der VCTI-Chipfamilie weltweit standardisieren. Aber auch unter Umweltgesichtspunkten ist die zunehmende Leistungsdichte eine erfreuliche Entwicklung, allerdings weniger aus Gewichtsgründen – da fallen Mikrochips auf Grund ihres sehr geringen Masseanteils am Endprodukt weder beim Transport noch bei der Entsorgung ins Gewicht. Spürbare Umweltauswirkungen haben hingegen die durch neue IC-Funktionen erreichten Technologiesprünge bei den Endgeräten: Zum Beispiel reduziert sich der Energieverbrauch eines Fernsehgeräts durch die moderne Flachdisplay-Technik, was bei der millionenfachen Verbreitung von Fernsehern durchaus zu Buche schlägt. Ähnlich verhält es sich im Auto: Intelligente elektronische Systeme unterstützen den Fahrer und ermöglichen ihm eine effizientere und sicherere Fahrweise. Dies senkt nicht nur den Kraftstoffverbrauch, sondern beugt auch einer frühzeitigen „Energievernichtung“ durch vermeidbare Unfälle vor.

Derartige Umweltbilanzen sind natürlich nur qualitativer Natur – eine seriöse Gegenrechnung von Gewinnen und Verlusten, die der Umwelt durch die Mikroelektronik entstehen, ist nicht möglich, da hierbei zu viele externe Faktoren zu berücksichtigen wären. „Das Wissen um positive Umwelteigenschaften unserer Produkte hält uns deshalb nicht davon ab, uns konkrete Gedanken um die bei uns vor Ort entstehenden Umweltbelastungen zu machen“, betont Nikolaus Kaeppler, der als Vice President Operations für sämtliche Produktionsbereiche bei Micronas verantwortlich ist. „Ganz ohne Einsatz von Energie, Wasser und Chemikalien wird es in der Chipproduktion nie gehen, aber im Interesse der Umwelt gilt natürlich immer: Weniger ist mehr!“

erklärt Felix Schinner, Leiter des ‚Green Product‘-Projektteams. Die bislang in den Kunststoffmaterialien der Chipgehäuse eingesetzten halogenierten Flammschutzmittel – zum Beispiel bromiertes Epoxidharz in Kombination mit Antimontrioxid – begünstigen sowohl bei ihrer Produktion als auch bei der thermischen Verwertung die Bildung von Dioxinen und Furanen. Bis Ende 2005 wollen wir diese problematischen Substanzen vollständig eliminieren und durch umweltneutrale Stoffe ersetzen“. Ähnliches gilt für die Blei-Zinn-Verbindungen, die üblicherweise für die Galvanisierung der Chipanschlüsse (Pins) verwendet wurden; diese wurden bereits bis Juli 2004 durch reines Zinn ersetzt. (Weitere Informationen zu ‚Green Products‘ siehe Seite 21).

Auch die Entsorgung der Bauelemente kann vom Anwender umweltschonend durchgeführt werden: Dabei werden Metalle wie Gold und Kupfer zurückgewonnen und die Pressmasse thermisch verwertet. Micronas-Kunden können sich in einer eigens zu diesem Zweck angelegten Datenbank darüber informieren, welche Inhaltsstoffe ein Micronas-Chip enthält (siehe Seite 25).

Arbeitssicherheit und Brandschutz

Diese beiden Bereiche wurden im Jahr 2000 integraler Bestandteil des Umweltmanagement-Systems bei Micronas – daher die Bezeichnung ‚System für Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Brandschutz‘ (UAB). Denn der Schutz von Personen, Umwelt und Sachwerten sind nur verschiedene Aspekte derselben Aufgabe – sämtliche Tätigkeiten und Verfahren im Unternehmen so zu gestalten, dass weder Personen noch Umwelt noch Sachwerte zu Schaden kommen.



Vorwort der Geschäftsleitung

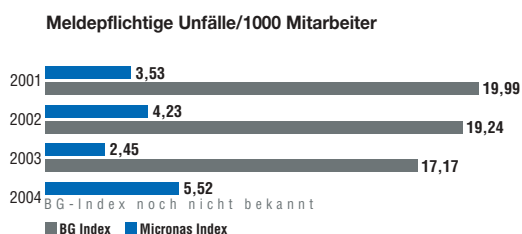
Unternehmen und Produkte

Produktion und Umwelt

Umweltmanagement

Umweltprojekte

Umweltdaten 2004



Zertifikat der ACE Insurance:
Einen „hervorragenden Sicherheitsstandard“ bescheinigt die ACE Insurance S.A.-N.V. dem vorbeugenden Brandschutz bei Micronas

Arbeitssicherheit:

Bei Micronas in Freiburg liegen die Unfallzahlen weit unter dem Vergleichsindex der Berufsgenossenschaft (siehe Grafik). Das Unfallgeschehen wird seit Jahren in einer Datenbank systematisch erfasst; dadurch sind Trends und Schwerpunkte eindeutig zu verfolgen. Auch die Notfallvorsorge und Gefährdungsanalysen tragen dazu bei, die Unfallzahlen auf diesem niedrigen Stand zu halten.

Beim signifikanten Anstieg auf zehn meldepflichtige Unfälle im Jahr 2004 konnte keine Unfallhäufung an bestimmten Arbeitsplätzen bzw. in bestimmten Arbeitsbereichen festgestellt werden. Die Unfallursachen von zwei der zehn Unfälle waren auf technisches Versagen zurückzuführen; bei allen Unfällen wurde die Ursache erkannt und wo möglich unverzüglich abgestellt. Stationäre Krankenhausaufenthalte waren in keinem Fall erforderlich.

Gefährdungsanalysen:

Um Unfallrisiken bereits im Vorfeld zu minimieren, muss gemäß Arbeitsschutzgesetz und Betriebssicherheitsverordnung eine Gefährdungsanalyse durchgeführt werden, bevor ein neu gestalteter Arbeitsplatz für die Produktion freigegeben wird. Dies ist bei Neuanschaffungen, Umzügen und Änderung von Anlagen der Fall.

Interne Vorgabedokumente sorgen dafür, dass die Gefährdungsanalyse durch die Fachkraft für Arbeitssicherheit durchgeführt wird. Für Arbeitsplätze mit Gefahrstoffen werden Betriebsanweisungen gemäß Gefahrstoffverordnung erstellt. Als Arbeitshilfe dient eine mit Unterstützung von Micronas entwickelte Arbeitsplatzdatenbank, worin Checklisten und Berichte zur Dokumentation und Maßnahmenverfolgung integriert sind.

Brandschutz:

Das Micronas-Brandschutzkonzept legt den Schwerpunkt auf die Vermeidung von Brandgefahren, die Brandfrüherkennung und die Koordinierung der Abwehrmaßnahmen. Alle Baumaßnahmen auf dem Werksgelände werden vom Brandschutzbeauftragten unter Mithilfe eines Fachingenieurs der zuständigen Versicherung und die Koordinierung der Abwehrmaßnahmen. Alle Baumaßnahmen auf dem Werksgelände werden vom Brandschutzbeauftragten unter Mithilfe eines Fachingenieurs der zuständigen Versicherung und betreut. Die Firmengebäude sind fast vollständig mit Sprinklern ausgestattet. Weiterhin sind in gefährdeten Bereichen Gaslöschanlagen installiert. 2004 wurde weiter daran gearbeitet, die Brand- und Gefahrenmeldeanlage auf moderne Loop-technik umzurüsten. Als Erfolg dieser Maßnahmen ist zu verzeichnen, dass seit 1992 keine schadenträchtigen Brände mehr registriert werden mussten.

Betriebliche Notfallgruppe:

Um in Notfällen schnell reagieren zu können, wurde die im Jahr 1991 gebildete Notfallgruppe auf 31 Personen erweitert und ihre Ausrüstung verbessert. Einige der Gruppenmitglieder sind ausgebildete Feuerwehrleute, die ihr Spezialwissen einbringen. (Weitere Informationen zur Notfallgruppe siehe Seite 23).

Schulungsmaßnahmen:

Das UAB-Team führt regelmäßig Schulungen durch, um die Kenntnisse der Micronas-Belegschaft rund um das Thema Sicherheit auf dem aktuellen Stand zu halten. Dazu gehören intensive Trainings der „Sicherheitsverantwortlichen vom Dienst“ (SvD). SvD gibt es in allen Produktionsbereichen; dadurch ist gewährleistet, dass bei Auftreten eines Notfalls stets gut ausgebildete und erfahrene Personen vor Ort sind. Pro Jahr finden 150 individuelle theoretische und praktische Schulungen der SvD statt. Hinzu kommen „Spontan-Schulungen“, bei denen die SvD das Verhalten in einem simulierten Notfall (z.B. Rauchentwicklung, Auslaufen von gefährlichen Flüssigkeiten, Personenschaden) üben.

Außerdem werden Vorgesetzte bei der Erstellung von Schulungsunterlagen unterstützt, damit sie ihre Mitarbeiter in sicherem Verhalten unterweisen können. Diese und weitere von UAB erstellte Schulungsunterlagen zu verschiedenen Themen (z.B. zum Umgang mit Gefahrstoffen) stehen allen Mitarbeitern über das Micronas-Intranet zur Verfügung.

MEILENSTEINE IM UMWELTSCHUTZ AM STANDORT FREIBURG

- 1991 ♦ Installation einer innovativen Abreicherungsanlage für metallsalzhaltige Galvanikabwässer. Verringerung der Menge an Metallhydroxidschlamm von 61 t auf 6 t/Jahr
- 1992 ♦ Eliminierung sämtlicher CKW und FCKW
- 1993 ♦ Inbetriebnahme eines Zentrallagers für Sonderabfälle
- 1994 ♦ Eliminierung aller PCB-haltigen Öle in Transformatoren und Leuchtstofflampen
- 1995 ♦ Kälteverbund im Gebäude 2 – Wärmeableitung über einen Sprinklertank
- 1996 ♦ Inbetriebnahme einer Anlage für die Stickstoff-Erzeugung, dadurch Vermeidung von ca. 300 Tanklastzugfahrten/Jahr zwischen Straßburg und Freiburg
 - ♦ Sanierung der unterirdischen Abwasserkanäle
 - ♦ Bau einer zentralen Sammelstation für Säurekonzentrate aus der Waferfab
- 1997 ♦ Bau einer hochmodernen zentralen Gasefarm für Prozessgase
- 1998 ♦ Versickerung von Regenwasser über einen Sickerteich und Entsigelung von Freiflächen
 - ♦ Einsparung von ca. 3 Millionen KWh/Jahr durch Einrichtung eines Kälteanlagen-Verbunds
- 1999 ♦ Bau einer neuen Galvanikanlage, dadurch Reduktion des Energie- und Chemikalienverbrauchs um ca. 70 %
 - ♦ Hochmoderne Behandlung der Abwässer aus der Galvanik mit Rückgewinnung der Metalle
- 2000 ♦ Einführung eines integrierten Managementsystems für Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Brandschutz (UAB-Management)
 - ♦ Zertifizierung des Systems nach ISO 14001
- 2001 ♦ Senkung des Reinstwasserverbrauchs in der Waferfertigung um 210 m³/Tag
 - ♦ Veröffentlichung der ersten Umwelterklärung
- 2002 ♦ Einsparung von 120.000 l Heizöl pro Jahr durch Wärmerückgewinnung
 - ♦ Zertifizierung des Standorts Freiburg nach dem europäischen Standard EMAS/Öko-Audit und des Standorts Glenrothes nach dem internationalen Standard ISO 14001
- 2003 ♦ Einführung von „Green Products“
 - ♦ Inbetriebnahme einer Galvanik zur bleifreien Verzinnung
- 2004 ♦ Inbetriebnahme der Zentralen Abwasser-Behandlungsanlage (ZAB)
 - ♦ Sämtliche Micronas-Produkte aus Freiburg sind „bleifrei“



Arbeitsplatzdatenbank zur Erstellung und Dokumentation von Betriebsanweisungen, Explosionsschutzdokumenten und Gefährdungsanalysen