

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses

**Band:** 93 (2002)

**Heft:** 3

**Artikel:** Handy-Marktanalyse

**Autor:** Ellinger, Frank

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-855381>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 09.11.2024

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

# Handy-Marktanalyse

Der Mobilfunkmarkt, welcher in den letzten Jahren eine hervorragende Entwicklung zeigte, ist derzeit durch ein rückläufiges Marktwachstum, Überkapazitäten und einen intensiven Konkurrenzkampf charakterisiert. Diese Situation hat einen grossen Einfluss auf Handy-Zulieferfirmen. Marktanalysen sind für diese Betriebe von zentraler Bedeutung, um Strategien entsprechend anzupassen und zu optimieren. Im vorliegenden Artikel wird eine kurze Handy-Marktanalyse präsentiert.

Die nachfolgend präsentierte Handy-Marktanalyse setzt sich insbesondere mit wichtigen Merkmalen wie dem Marktpotenzial, den Mobilfunkstandards, der Pro-

Frank Ellinger

duktsegmentierung, den Halbleitertechnologien und dem Hersteller auseinander.

## Der Handy-Markt

Marktanalysen im Bereich des Handy-Marktes wurden bereits von verschiedenen Institutionen wie beispielsweise Merrill Lynch<sup>1</sup> [1], Xonio<sup>2</sup> [2] und Eito<sup>3</sup> [3] durchgeführt und publiziert. Die entsprechenden Abschätzungen über die Verkaufszahlen und die Wachstumsraten von Mobilfunkgeräten sind in Bild 1 aufgeführt.

Gemäss Eito wurde zwischen 1999 und 2000 eine hohe Wachstumsrate von 34% erreicht. Laut der Prognose sollen die Wachstumsraten bis ins Jahr 2005 dann aber sukzessive von 24% (2000/2001) auf 10% absinken. Demgegenüber prognostiziert Xonio Wachstumsraten von 32% für das Jahr 2000/2001 bis ebenfalls 10% im Jahre 2004/2005.

Die aktuellsten Informationen, die von Merrill Lynch publiziert wurden, prognostizieren wesentlich niedrigere Wachstumsraten in der Höhe von -4% und 15% für die Jahre 2000/2001 und 2001/2002.

Es wird angenommen, dass die Prognosen von Merrill Lynch am realistischsten sind: In Anbetracht der derzeitigen Rezession scheinen die Vorhersagen von Eito und Xonio dagegen zu optimistisch zu sein.

## Mobilfunkstandards

Der Handy-Markt wird stark durch die Mobilfunkstandards beeinflusst, welche Leistungsparameter und Kosten definie-

ren. Sowohl für Handy-Hersteller als auch für deren Zulieferer ist es wichtig, sich frühzeitig auf diejenigen Standards einzustellen, die in Zukunft erfolgreich sein werden. Gemäss ihrem technologischen Status werden sie in 1-G-, 2.5-G- und 3-G-Standards eingeteilt (das G steht dabei für «Generation»). Die maximalen Datenraten der einzelnen Standards und die benötigten Datenraten für mobile Anwendungen sind Bild 2 zu entnehmen.

Die Schlüsselmerkmale der Standards sind in Tabelle I aufgelistet, in welcher Parameter wie der derzeitige Marktanteil,

der Lebenszyklus, der Zugriffsmodus, der Verwendungsort, die Datenraten, sowie die Stärken und Schwächen verglichen werden.

### 1-G-Standards

Die 1-G-Standards, wie beispielsweise Amps (Enhanced Mobile Phone Services), stehen am Ende ihres Lebenszyklus. Sie erlauben nur sehr geringe Datenraten. Ihr Marktanteil wird in Zukunft vernachlässigbar sein.

### 2-G-Standards

Die 2-G-Standards, welche von GSM (Global System for Mobile Communications) dominiert werden, sind derzeit auf dem Höhepunkt ihres Lebenszyklus. Sie werden hauptsächlich in Europa verwendet.

### 2.5-G-Standards

Die 2.5-G-Standards, wie etwa GPRS (General Packet Radio Service) und Edge (Enhanced Data Rates for Global Evolution) werden voraussichtlich die 2-G-Standards ersetzen. Diese Standards ermöglichen wesentlich höhere Datenraten

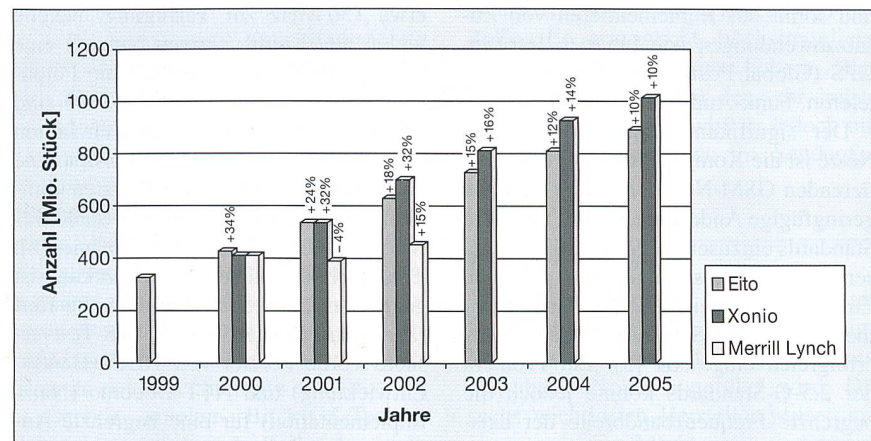


Bild 1 Prognosen des Handy-Absatzes

Die Prozentangaben geben die jeweiligen Zuwachsraten gegenüber dem Vorjahr wieder

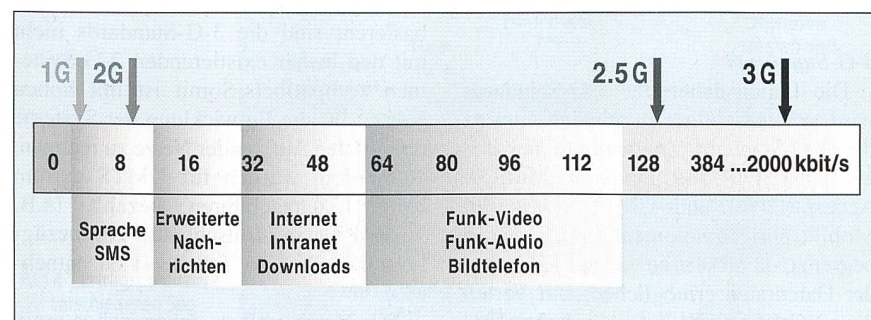


Bild 2 Maximale Datenraten der 1-G-, 2-G-, 2.5-G- und 3-G-Standards (Pfeile) und Datenraten für mobile Anwendungen [4]



	Generation							
	1 G	2 G			2.5 G		3 G	
Name	AMPS	GSM	PDC	IS95	GPRS	EDGE	CDMA 2000	UMTS
Marktanteil	< 3%	~60%	~7%	~15%	< 1%	0%	0%	< 0,1%
Zugriffsmodus	AM	TDMA/FDMA	TDMA/FDMA	CDMA	TDMA/FDMA	TDMA/FDMA	CDMA	WCDMA
Verwendungsort	USA	Europa, weltweit	USA	USA, Kanada, Asien	Europa, weltweit		USA, Asien	Europa, weltweit
Datenrate	< 3 kbit/s	10 kbit/s	6,7 kbit/s	1,2–9,4 kbit/s	115 kbit/s	384 kbit/s	384–2000 kbit/s	384–2000 kbit/s
Einführung	1985	1989	1990	1992	2001	2002	2002	2002/3
Lebenszyklus	Ende	Sättigung	Sättigung	Sättigung	Beginn	Entwicklung	Entwicklung	Entwicklung
Stärken	–	Marktgrösse Cash-Cow <sup>1)</sup>	–	Gute Kanal-trennung Gute Position in USA und Asien	GSM-kompatibel Geringe Zusatzkosten Hohe Datenraten	Hohe Daten-raten GSM-kompatibel Moderate Zusatzkosten	Sehr hohe Datenraten Gute Startposition in USA und China	Sehr hohe Datenraten Gute Startposition weltweit
Schwächen	Sehr niedrige Datenraten Ende Lebenszyklus	Relativ niedrige Datenraten Wettbewerb mit 2.5 G und 3 G Sättigung	Niedrige Datenraten Ende Lebenszyklus	Relativ geringe Datenraten Ende Lebenszyklus	Lebensdauer durch 3 G begrenzt	Lebensdauer durch 3 G begrenzt	Datenraten von 2.5 G eventuell ausreichend Wettbewerb mit UMTS Hohe Infrastrukturkosten	Extrem hohe Lizenzkosten in Europa Datenraten von 2.5 G eventuell ausreichend Wettbewerb mit CDMA 2000 Hohe Infrastrukturkosten

Tabelle I Mobilfunkstandards

<sup>1)</sup> Cash-Cow: Es werden heute hohe Umsätze auf Grund von hauptsächlich in der Vergangenheit getätigten Aufwendungen gemacht. Aufwendungen zur Produktverbesserung werden begrenzt, da das Produkt Marktsättigung erreicht hat und zukünftig voraussichtlich durch Substitutions-Produkte ersetzt wird.

und somit das Implementieren von Zusatzanwendungen wie Internet, Intranet, GPS (Global Positioning System), Bildtelefon, Funk-Audio und Funk-Video.

Der signifikante Vorteil der 2.5-G-Netze ist die Kompatibilität mit den existierenden GSM-Netzwerken. Es sind nur geringfügige Änderungen nötig, um diese Standards einzusetzen. Somit können wesentliche Verbesserungen mit geringen Zusatzkosten erreicht werden. Erste kommerzielle GPRS-Systeme wurden bereits erfolgreich eingesetzt [5]. Ein Problem der 2.5-G-Standards könnte jedoch die begrenzte Frequenzbandbreite der existierenden 2-G-Netze sein, die etwa 25 MHz beträgt und die maximal übertragbare Datenrate begrenzen kann, falls viele Nutzer gleichzeitig aktiv sind.

### 3-G-Standards

Die Lebensdauer der 2-G-Standards wird voraussichtlich durch den Einsatz der 3-G-Standards, namentlich bekannt als CDMA (Code Division Multiple Access) 2000 und UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), begrenzt, da diese eine weitere Erhöhung der Datenraten ermöglichen. Ein Vorteil der 3-G-Standards ist ihre hohe Frequenzbandbreite. Den UMTS-Standards steht eine hohe Frequenzbandbreite von

etwa 150 MHz zur Verfügung, welche vielen gleichzeitig aktiven Nutzern eine hohe Datenrate garantieren kann. Potenzieller Einsatzort von CDMA 2000 sind die USA und Asien. In mehreren Jahren könnte UMTS besonders in Europa eine dominante Rolle spielen. Mit ersten kommerziellen Einsätzen der 3-G-Standards wird in ein bis zwei Jahren gerechnet [6]. Eine flächendeckende Netzabdeckung ist gegebenenfalls jedoch erst in drei bis fünf Jahren zu erwarten. Ein UMTS-Testversuch wurde bereits von NEC (Handy-Entwicklung) und NTT Docomo (Netz-Implementation) für eine begrenzte Anzahl Nutzer in Tokyo erfolgreich durchgeführt [7].

Auf Grund neuer Zugriffs- und Übertragungstechniken, welche auf CDMA basieren, sind die 3-G-Standards nicht mit den bisher existierenden 2-G-Systemen kompatibel. Somit ist mit hohen Kosten für die Entwicklung der Systeme und für den Aufbau der Netze zu rechnen. Ausserdem wurden für UMTS extrem hohe Lizenzgebühren bezahlt (z.B. 76 Mrd. Fr. in Deutschland). Diesbezügliche Details sind Tabelle II zu entnehmen.

Die Netzbetreiber stehen daher unter einem sehr hohen Kosten- und Zeitdruck [9], welcher signifikante Auswirkungen

auf Handy-Hersteller und ihre Zulieferbetriebe haben wird. Es ist sehr fraglich, ob die Netzbetreiber in Bezug auf die 3-G-Standards ein positives ROI (Return on Investment) erreichen werden. Ausserdem muss in Betracht gezogen werden, dass die Datenraten der 2.5-G-Standards, welche ein wesentlich günstigeres Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen, eventuell für viele Anwendungen ausreichen werden.

Land	Lizenz		
	Vergabe	Anzahl	Kosten gesamt [Mrd. Fr.]
Belgien	03–2001	4	0,7
Deutschland	08–2000	6	76
England	04–2000	5	60
Finnland	03–1999	4	–
Holland	07–2000	5	1,8
Italien	11–2000	5	17,4
Norwegen	12–2000	4	0,146
Österreich	11–2000	6	1,2
Portugal	12–2000	4	0,531
Schweden	12–2000	4	–
Schweiz	12–2000	4	0,2
Spanien	03–2000	4	0,74

Tabelle II UMTS-Lizenzen [8]



### Handy-Segmentierung

Es ist sehr wichtig, sich auf profitable Produktsegmente zu fokussieren. Ein Handy kann – wie in Bild 3 dargestellt – in vier elektrotechnische Bereiche aufgeteilt werden:

1. Hochfrequenzsegment (HF-Segment)
2. Basisbandsegment
3. Speichersegment
4. Stromversorgungssegment (Batterie).

Die Aufgaben des HF-Segmentes sind insbesondere die Signalverstärkung und die Frequenzkonvertierung. Dieses Segment kann in ein Low-Power-Sub-Segment und in ein Power-Sub-Segment unterteilt werden, welche vorwiegend aus Empfängerkomponenten mit geringem Leistungsverbrauch bzw. Leistungsverstärkern mit hoher Ausgangsleistung bestehen.

Das Signal wird im Basisband verarbeitet, welches aus einem digitalen und einem analogen Sub-Segment besteht und für die Digital/Analog-Umsetzung sowie die Signalkodierung verantwortlich ist. Der Speicherteil wird zur Datenspeicherung, z.B. für Telefonnummern benötigt. Hierbei handelt es sich um Flash-Speicher.

Die Batterie wird benötigt, um die einzelnen Segmente mit Strom zu versorgen. Sie beeinflusst stark die Abmessungen und das Gewicht eines Handys.

Die Ertragspotenziale der verschiedenen Segmente, welche hauptsächlich auf Halbleiter-IC (Integrated Circuits) basieren, sind in Bild 4 dargestellt. Segmente mit grossem Anteil am Gesamtumsatz sind das digitale Basisband und das HF-Low-Power-Element, welche 32% bzw. 16% der Kosten eines Handys ausmachen. Die derzeitigen Herstellungskosten

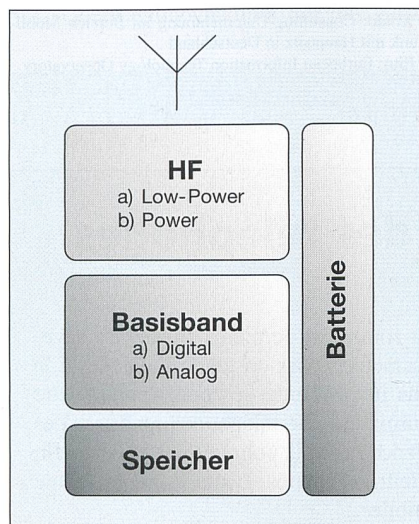


Bild 3 Handy-Segmentierung

	Technologie				
	Bipolar	CMOS	BiCMOS		FET
Material	Si	Si	Si	SiGe	GaAs
Qualität					
HF Power	Mittel	Schlecht	Medium	Medium	Sehr gut
HF Low-Power	Gut	Mittel	Gut	Sehr gut	Sehr gut
Basisband	Schlecht	Sehr gut	Gut	Gut	Schlecht
Zusatzfunktionen	Schlecht	Gut	Gut	Gut	Schlecht
Ökologische Verträglichkeit	Gut	Gut	Gut	Mittel	Schlecht
Kosten	Gering	Gering	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Anwendung	RF Low-Power RF Power	Basisband RF Low-Power	RF Low-Power RF Power Basisband	RF Low-Power RF Power Basisband	RF Power RF Low-Power

Tabelle III Handy-Halbleitertechnologien

eines typischen GSM-Handys betragen etwa Fr. 45.–.

### Handy-Halbleitertechnologien

Ein Handy besteht im Wesentlichen aus Halbleitern. Die wichtigsten Halbleiter, die auf Silizium (Si), Silizium-Germanium (SiGe) und Gallium-Arsenit (GaAs) basieren, werden in Tabelle III verglichen.

Si-Halbleiter sind hervorragend für preiswerte Massenproduktionen geeignet. Deshalb spielen Sie für den Mobilfunkmarkt eine grosse Rolle, da dieser derzeit unter enormem Preisdruck steht. Sowohl Bipolar-Transistoren, welche gut für HF-Anwendungen geeignet sind, als auch CMOS-Transistoren, welche hervorragend für Digitalschaltungen zu verwenden sind, lassen sich auf Silizium herstellen. Ein weiterer Vorteil von Silizium ist die gute ökologische Verträglichkeit, da es kaum Giftstoffe enthält.

Derzeit spielen BiCMOS-Technologien eine wachsende Rolle, da sie die Herstellung von Bipolar- als auch

CMOS-Transistoren auf einem Wafer bzw. einem IC ermöglichen.

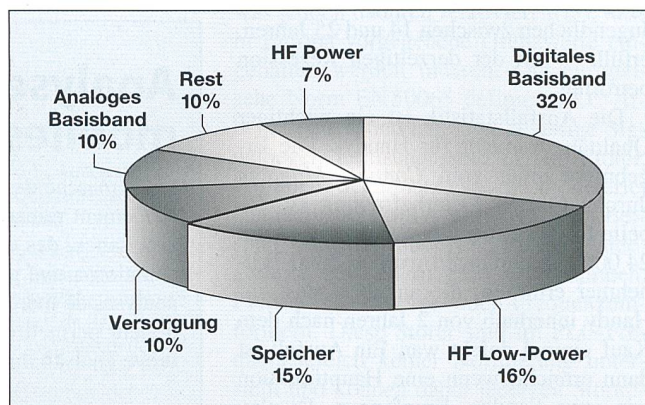
Die HF-Eigenschaften und die Geschwindigkeit von BiCMOS-Schaltungen kann durch die Verwendung von SiGe verbessert werden. SiGe ist jedoch teurer als Si und findet deshalb vorzugsweise bei Systemen mit höheren Betriebsfrequenzen Verwendung.

Im Weiteren spielt der GaAs-basierte Feld-Effekt-Transistor (FET) eine grosse Rolle. Er ermöglicht höchstmögliche Ausgangsleistungen mit hohem Wirkungsgrad. Auf Grund der sehr hohen Kosten des Materials wird er jedoch nur für Leistungsverstärker im Sendepfad verwendet.

### Handy-Hersteller

Der Marktanteil der wichtigsten Handy-Hersteller wird in Bild 5 gezeigt. Daraus ist ersichtlich, dass der Markt zurzeit durch Nokia angeführt wird. Die sechs wichtigsten Hersteller weisen zusammen einen Marktanteil von knapp 70% auf. Weitere – in Bild 5 nicht aufge-

Bild 4 Ertragspotenzial der verschiedenen Segmente eines GSM-Handys, Gesamtkosten rund Fr. 45.– [10]





**Glossar**

AMPS	Enhanced Mobile Phone Services
As	Arsen
Bi	Bipolar
CDMA	Code Division Multiple Access
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor
EDGE	Enhanced Data Rates for Global Evolution
EITO	European Information Technology Observatory
FDMA	Frequency Division Multiple Access
G	Generation
Ga	Gallium
Ge	Germanium
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HF	Hochfrequenz
IC	Integrated Circuit
PDC	Personal Digital Cellular
PHS	Personal Handy Phone System
ROI	Return on Investment
Si	Silizium
TDMA	Time Division Multiple Access
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
WCDMA	Wideband CDMA

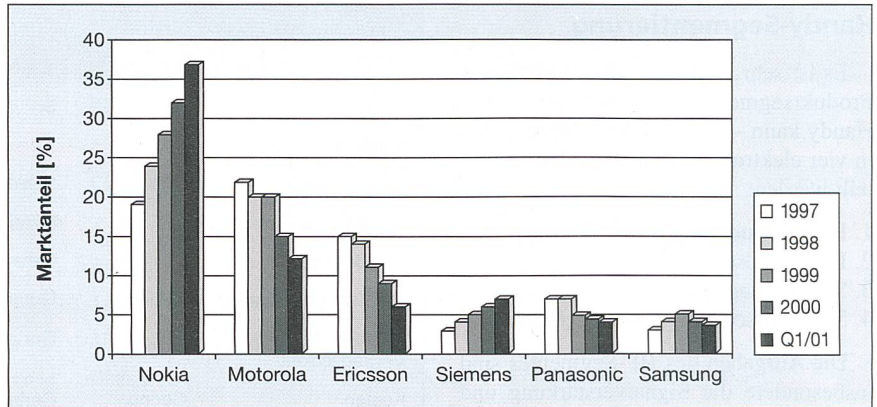


Bild 5 Marktanteile der führenden Handy-Hersteller [11]

Hersteller	Ausfallwahrscheinlichkeit [%]
Motorola	18,8
Sagem	18,7
Nokia	15,3
Ericsson	15
Siemens	12,1
Panasonic	11,1
Sony	10,7
Trium	8,8
Alcatel	8,6
Philips	8

Tabelle IV Handy-Ausfallstatistik

Wahrscheinlichkeit eines Ausfalles innerhalb von zwei Jahren [12]

**Adresse des Autors**

Dr. Frank Ellinger, Institut für Elektronik, Hochfrequenz-IC-Gruppe, ETH-Zürich, 8092 Zürich, ellinger@ife.ee.ethz.ch

**Referenzen**

- [1] Merrill Lynch: Düstere Aussichten für Handyabsatz. Financial Times Deutschland, 13. Juni 2001.
- [2] Xonio: Der Handy-Weltmarkt. VDI Nachrichten, 4. Mai 2001.
- [3] Eito: Nutzer digitaler Handys. VDI Nachrichten, 4. Mai 2001.
- [4] Homepage Xenio: Nokia 3 G Presentation. Mai 2001.
- [5] Connect-netedition: T-Mobil gibt neues GPRS-Handy von Samsung für D1-Netz frei. 15. Juni 2001.
- [6] Connect-netedition: Group 3 G will Ende 2002 mit UMTS-Diensten starten. 11. Juni 2001.
- [7] Heise Online Ticker: UMTS-Netz von NTT Docomo läuft stabil. 4 Juli 2001.
- [8] Microwave Engineering: European 3 G Auction Update. S. 14-16, Juni 2001.
- [9] Financial Times Deutschland: UMTS-Lizenznehmer unter Zeitdruck. S. 1, 1. Juni 2001.
- [10] Arete Research: Mobile Phone Semiconductors at the Heart of a Billion Devices. 29. August 2000.
- [11] Homepage Nokia: Nokia Mobile Phones and Digital Convergence. Juni 2001.
- [12] Connect: Reparaturreport. Nr. 13, S. 14, Juni 2001.

<sup>1</sup> Merrill Lynch: Investment-Bank mit Hauptsitz in den USA

<sup>2</sup> Xonio: Consulting-Unternehmung im Bereich Mobilfunk mit Hauptsitz in Deutschland

<sup>3</sup> Eito: European Information Technology Observatory

führte – Hersteller sind Mitsubishi, Alcatel, NEC, Kyocera, Sagem, Toshiba und Arima.

Aus Bild 5 ist ebenfalls ersichtlich, dass insbesondere Nokia und Siemens Marktanteil hinzugewinnen konnten, während Motorola und Ericsson zu den Hauptverlierern zu zählen sind.

Allerdings ist auch die Firma Nokia – obschon sie in hervorragendem Masse die Anforderungen der wichtigen Kundengruppen, insbesondere auch die der Jugendlichen zwischen 14 und 25 Jahren, erfüllt – von der derzeitigen Rezession betroffen.

Die Ausfallstatistik ist ein wichtiger Qualitätsparameter für Handys. Die Ergebnisse einer vom *Connect Magazin* durchgeführten Leserbefragung ist Tabelle IV zu entnehmen. Aus insgesamt 24 000 Einsendungen wurden 3400 Teilnehmer ermittelt, die angaben, dass ihr Handy innerhalb von 2 Jahren nach dem Kauf einmal defekt war. Ein Ausfall ist dann erreicht, wenn eine Hauptfunktion wie etwa Senden, Empfangen, Display

oder Akkubetrieb nicht mehr gewährleistet ist. Die häufigsten Ausfallursachen sind defekte Displays (26%), Akkus (15%), Gehäuse (10%) und Tastaturen (9%). Die geringste Ausfallwahrscheinlichkeit von 8% wird von Philips erreicht. Maximale Ausfallwahrscheinlichkeiten in Höhen von 19% werden von Motorola erreicht.

**Analyse du marché des téléphones mobiles**

Le marché des téléphones mobiles, qui a connu ces dernières années un développement remarquable, est actuellement caractérisé par un ralentissement de la croissance, des excédents de capacité et une intense lutte de concurrence. Cette situation a une grande influence sur les fournisseurs de téléphones mobiles. Les analyses de marché jouent un rôle d'importance centrale pour ces entreprises afin de leur permettre d'adapter et d'optimiser leurs stratégies. L'article présente une brève analyse du marché des téléphones mobiles.