

**Учебные задания по профессионально-ориентированному чтению для студентов 3-го курса групп технических специальностей и направленной подготовки**

Составители: Соколова Л. Н., Чиханова М. А., Голенко А. В., Фогель Е. Ю.  
Рецензент: Чиханова М. А.

## 1. Die Beantwortung großer Fragen schafft oft auch neue Produkte

Wie entstand das Universum? Wird es dereinst wieder vergehen? Was hält die Welt im Innersten zusammen? Diese großen Fragen beschäftigen die Menschen seit Urzeiten, und die Antworten versuchen Philosophie, Theologie und seit noch nicht allzu langer Zeit auch die Naturwissenschaften zu geben. Ihre Glaubwürdigkeit verdankt dabei die Naturwissenschaft nicht zuletzt den vielen technischen Anwendungen, die ihre Modelle und Theorien hervorgebracht haben und die ganz offensichtlich funktionieren – zum Beispiel jene Handys, mit denen heute Millionen von Menschen mobil telefonieren. Wer denkt schon daran, dass diese Technologie letztlich auf den deutschen Physiker Heinrich Hertz zurückgeht, der die elektromagnetischen Wellen entdeckte. Zahlreiche weitere Fortschritte - von der Digitaltechnik bis zum Galliumarsenid-Chip - waren nötig, um Handys möglich werden zu lassen.

Forschung und Technik geben nicht nur Antworten auf die großen Fragen, sondern bestimmen heute Wirtschaftswachstum und Wohlstand.

dereinst - со временем, когда-нибудь

allzu – слишком

## 2.1. Von Kopernikus bis Darwin

Ein Rückblick auf die Wissenschaft zwischen 1000 und 1900

Es sollte ein Jahrtausend werden, in dem sich das Tempo des Fortschritts mit jedem Jahrhundert beschleunigte. Die Forscher entdeckten die Gesetzmäßigkeiten der Natur und schufen damit wiederum die Basis für weitere Entwicklungen. Der wachsende Welthandel brachte es mit sich, dass Entdeckungen und Erfindungen immer schneller und immer weiter verbreitet wurden. So kamen Schießpulver und Kanone, Magnetkompass und Spinnrad aus China nach Europa.

1455 druckte Johannes Gutenberg in Mainz sein erstes Buch, eine lateinische Bibel. Bis zu diesem Zeitpunkt gab es Bücher in Europa nur als handgeschriebene Manuskripte. Bald erschienen die ersten wissenschaftlichen Bücher, über Medizin, Bergbau oder Metallverarbeitung. Bücher ermöglichten es, das Wissen noch schneller zu verbreiten.

Das europäische Christentum entdeckte schließlich die antike Wissenschaft in den Schriften des Islams wieder. Im 10. Jahrhundert wurden erste arabische Texte ins Lateinische übersetzt. Schon im 11. Jahrhundert kamen Studenten zusammen, um diese Texte mit ihren Lehrern gemeinsam zu lesen und zu interpretieren. Kurz darauf wurden die ersten Universitäten als kirchliche Schulen gegründet.

Und dann erfolgte, wie Johann Wolfgang von Goethe später meinte, die "größte, erhabenste, folgenreichste Entdeckung, die je der Mensch gemacht hat". 1543 veröffentlichte der polnische Astronom Nikolaus Kopernikus sein Werk "Über die Umläufe der Himmelskörper". Er nahm damit den Menschen die Vorstellung, dass sich die Erde im Mittelpunkt des Universums befindet, und rückte die Sonne ins Zentrum. Die Erde drehe sich um die Sonne, der Mond drehe sich um die Erde. Kopernikus hielt die Planetenbahnen dabei noch für kreisförmig. Erst der deutsche Astronom und Mathematiker Johannes Kepler erkannte Anfang des 17. Jahrhunderts die elliptische Bahn der Planeten.

Der italienische Mathematiker, Physiker und Astronom Galileo Galilei war ein Anhänger der kopernikanischen Lehre und geriet darüber mit der damaligen Auffassung der Kirche in Widerstreit. Die römische Inquisition klagte ihn 1616 an, und er musste erklären, das System des Kopernikus weder zu lehren noch zu vertreten. Dennoch verfasste er später eine Verteidigungsschrift, wurde 1633 erneut angeklagt und musste der Lehre wieder abschwören. Galilei untersuchte die Fallgesetze, nutzte die Konstanz kleiner Pendelschwingungen zur Zeitmessung. Und mit einem neu entwickelten Fernrohr entdeckte er die vier hellsten Jupitermonde. 1643 wurde im englischen Woolsthorpe Isaac Newton geboren. Er gilt als eines der größten wissenschaftlichen Genies. Newton entdeckte die Gravitation als die bestimmende Kraft im Universum. Seine Gesetze erklärten, warum ein Apfel vom Stamm fällt. Sie ermöglichten es aber auch, die Bewegungen der Planeten präzise zu beschreiben. Knapp 200 Jahre später erschütterte der britische Naturforscher Charles Darwin mit seiner Evolutionstheorie das Selbstverständnis des Menschen. Um diese Zeit entdeckte Gregor Mendel die Gesetze der Vererbung und schuf damit die Grundlagen für die moderne Gentechnologie.

das Spinnrad – прялка

erhaben – выдающийся, великий, возвышенный

die Vorstellung nehmen (D) - разрушить представление

halten für (A) - считать чём-л., кем-л.

in Widerstreit geraten - войти в конфликт

abschwören - отречься

die Vererbung - передача по наследству

## 2.2. Rückblick auf Entwicklungen in der Wissenschaft von 1900 bis 1990

Die Wissenschaft ist am Ende angelangt. Das war die Überzeugung von vielen Physikern am Anfang dieses Jahrhunderts. Newtons Gesetze zur Schwerkraft der Körper schienen alle Bewegungen auf der Erde und die Bahnen der bekannten Himmelskörper richtig zu beschreiben. Mit den Maxwell'schen Gleichungen glaubte man, alle elektromagnetischen Effekte von der Glühbirne bis zum Telegrafen eindeutig und endgültig geklärt zu haben. Es war für diese Wissenschaftler unvorstellbar, dass sie in nur wenigen Jahren Zeugen der größten physikalischen Revolutionen seit Kopernikus und Galileo werden sollten.

Bereits 1905 zeigte ein Technischer Experte III. Klasse am schweizerischen Patentamt in Bern, dass die klassischen Gesetze der Physik bei großen Geschwindigkeiten nicht mehr stimmten. Albert Einsteins spezielle Relativitätstheorie beschränkte die Geschwindigkeit des Lichts auf einen immer konstanten Wert und veränderte die damalige Sichtweise auf das Universum grundlegend. Erst zum Ende des Jahrhunderts werden erstmals kosmische Phänomene wie Schwarze Löcher oder Gravitationslinsen, die das Licht durch die Anziehungskraft der Masse ablenken können, experimentell beobachtet. Auf einzigartige Weise bestätigen sie Einsteins Theorien.

Erste Hinweise auf die Existenz von Atomen und Molekülen bereiteten den Weg für die zweite bahnbrechende Leistung: Große Forscher wie Werner Heisenberg, Niels Bohr, Max Planck und Erwin Schrödinger entwickelten bis in die zwanziger Jahre hinein die Grundlagen der Quantenmechanik. Dieses theoretische Modell erklärte das Verhalten kleinster Teilchen, der so genannten Quanten, und erweiterte die klassischen Gesetze der Physik. Die Auswirkungen dieser neuen Theorien gipfelten 1938 in der Entdeckung der Kernspaltung durch Otto Hahn, der mit Hilfe der emigrierten Physikerin Lise Meitner erst verstanden hatte, was ihm gelungen war. 1942 folgten der erste Kernreaktor und schließlich 1945 die Atombombe.

Eine friedlichere Anwendung fanden die Theorien der Quantenmechanik im Transistor, der 1948 von den Amerikanern William Shockley, John Bardeen und Walter H. Brattain erfunden wurde. Mit diesem wurden die ersten Computer kleiner und kleiner. Nach der Erfindung des Personalcomputers finden sich Transistoren tausendfach auf winzigen Chips und sind aus nahezu keinem Bereich des Lebens mehr wegzudenken.

Die Kommunikationstechnik gipfelt nach der Erfindung des Radios vor über 100 Jahren und des Fernsehens 1928 derzeit im Internet, dessen Grundstein 1969 im militärischen US-Arpanet gelegt wurde. Nicht nur am Bildschirm sind sich die Menschen in diesem Jahrhundert immer näher gekommen. Seit der Erfindung des Automobils von Carl Benz, des Motorflugzeugs 1903 durch die Gebrüder Wright und des Düsenjets 1939 spielen auch große Entfernungen bei Reisen kaum noch eine Rolle. Die ersten Schritte auf dem Mond 1969, Hunderte von Satelliten in Umlaufbahnen der Erde und Expeditionen zum Mars belegen den Drang des Menschen nach Erkenntnis.

die Sichtweise – взгляды

bahnbrechend – революционный

Grundstein legen - заложить основу

sind nicht mehr wegzudenken - без... невозможно представить

den Drang belegen - подтверждать стремление

### 3.1. Strategie des Wachstums (I)

Vor der Oktoberrevolution zählte das Land etwas über 10000 wissenschaftliche Fachkräfte. Zurzeit beträgt ihre Zahl rund 1, 5 Millionen. Die soziale Lage der Wissenschaft hat sich in dieser Zeit auch verändert. War sie früher ein Ausdruck von Wohlstand und Kultur der Gesellschaft, so wird sie heute zu einer Quelle des Reichtums und der Macht sowie zum wichtigen Faktor des wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Fortschritts.

Durch ihre Umgestaltung wurde die Wissenschaft in das wirtschaftliche System integriert. Das führte aber notwendigerweise auch zu einer planmäßigen Organisation und zu einer einheitlichen; wissenschaftlichen Politik, die den Bedürfnissen der Gesellschaft am besten entsprach. Diese Aufgabe hat zwei Aspekte: den externen\* und den internen\*. Der erste beinhaltet die Forderung, das richtige Verhältnis zwischen der wissenschaftlichen und der gesamten wirtschaftlichen Entwicklung einzuhalten, um Disproportionen zu vermeiden. Der zweite sieht die Schaffung von organisatorischen Voraussetzungen für eine bessere Umsetzung des wissenschaftlichen Potentials vor. In beiden Richtungen muss die Wissenschaft optimale Lösungen finden. Diese Prozesse begleiten jede Organisationstätigkeit, und sie beeinflussen die für das Schöpfertum erforderliche Freiheit.

Ein Beispiel der fehlenden Organisation und der mangelnden Unterstützung durch den Staat war die Lage der Wissenschaft im zaristischen Russland. Die Akademie der Wissenschaften konnte zwei Jahre lang 500 Rubel für die Erforschung der Wolframlagerstätten im Nordkaukasus nicht bekommen. In der Zeit vor der Revolution entwickelte sich die russische Wissenschaft hauptsächlich dank dem Elan\* der Gelehrten, die sich in Gesellschaften, Komitees und Verbänden zusammengeschlossen hatten.

Ab den ersten Monaten der Sowjetmacht begann eine Periode der dynamischen Entwicklung der Wissenschaft. Der Staat war bestrebt, neue wissenschaftliche Einrichtungen aufzubauen, deren dringende Notwendigkeit erkannt wurde. Das waren Forschungsinstitute, eine neue Organisationsart, die die Bildung wissenschaftlicher Kollektive ermöglichte und die Forschungsarbeit fördern konnte. In den ersten zwei Jahren der Sowjetmacht sind 33 Forschungsinstitute entstanden.

In der Leitung der Wissenschaft spielte in der damaligen Zeit die traditionelle Selbstorganisation und Selbstverwaltung eine große Rolle. Sogar die Forschungen zum Thema „Raketen und Strahltriebmechanik“ wurden zunächst von einer Gruppe Enthusiasten durchgeführt. Obwohl die Prioritäten vom Staat festgelegt wurden, hatten die Wissenschaftler bei der Bestimmung der Schwerpunkte und Handlungsweisen freie Hand.

extern - внешний

intern - внутренний

der Elan - энтузиазм

die Strahltriebmechanik - реактивная механика

### 3.2. Strategie des Wachstums (II)

Die Wissenschaft war theoretisch und praktisch noch wenig mit dem wirtschaftlichen Leben des Landes verbunden. Die traditionelle akademische Freiheit führte dazu, dass die Wahl der Forschungsthemen von der Aussicht auf wissenschaftliche Erfolge und von persönlichen Bestrebungen der Wissenschaftler diktiert wurde. Zur gleichen Zeit wandte sich die wirtschaftliche Praxis immer öfter mit direkten Aufträgen an Wissenschaft.

Der Grundstein zur angewandten Wissenschaft wurde in der ersten Zeit nach 1917 **gelegt**, indem die neuen Forschungsinstitute, z. B. das Institut Kraftfahrzeugmotoren, das Zentrale Institut für Aerohydrodynamik **u. a.** an die **jeweiligen** Wirtschaftszweige gebunden wurden. Für das damalige Russland bedeutete dies einen **gewaltigen** Schritt nach vorn. Dabei **ging** es **allerdings** nur **um** einzelne **Abschnitte** der wissenschaftlichen Tätigkeit, die damals noch kein einheitliches System **darstellten**.

**Die wirkliche** Herausbildung der mit den Wirtschaftszweigen verbundenen angewandten Wissenschaft **fällt** in **die** Zeit der Industrialisierung des Landes (Ende der 20er- Anfang der 30er Jahre). Man baute neue Industriezweige auf und rekonstruierte die traditionellen auf einer **für** die damaligen Verhältnisse modernen Grundlage. Die Wissenschaft musste die **vielfältigen** Aufgaben lösen, die ihr die Praxis stellte. Deshalb war eine neue Struktur erforderlich. Es wurden nicht nur einzelne Institute gegründet, sondern es entstand **ein** geordnetes **Netzwerk**.

Der Große Vaterländische Krieg **war** nicht **nur für** das Land, sondern auch **für** die Wissenschaft eine große Prüfung. Es **kam** die Stunde, da alles, **was** in den **vergangenen** Jahren geschaffen worden war, im Kampf eingesetzt werden musste. Die Überlegenheit **der sowjetischen** Wissenschaft und Technik zeigte sich in der Entwicklung der damals besten Waffen **wie** der Panzer T-34, die reaktive Artillerie, das Flugzeug „IL-2" **u. a.** Der größte Erfolg **WURDE ABER errungen, als** Ende der 40er - Anfang der 50er Jahre das US-amerikanische Kernwaffenmonopol durch die Entwicklung von thermonuklearen und Raketenwaffen abgebaut werden konnte.

Der wirtschaftliche Aufschwung in der Nachkriegszeit **wurde** von neuen wissenschaftlichen und technischen Errungenschaften begleitet. Mit der **Inbetriebnahme** des weltweiten Atomkraftwerks und dem Start der ersten Erdsatelliten **errang** die UdSSR die führenden Positionen in den wichtigsten wissenschaftlichen Zweigen. Diese Zeit ist durch den **umfassenden Übergang** zur Entwicklung aller gesellschaftlichen Lebensbereiche auf wissenschaftlicher Grundlage **gekennzeichnet**. Mehr noch: Jetzt wurde die Wissenschaft selbst zu einer Quelle neuer **selbstständiger** Industriezweige wie Radioelektronik, Biotechnologie und Kernenergetik. Die Wissenschaft wurde zur Produktion.

### 3.3. Strategie des Wachstums (III)

Die Entwicklung der Wissenschaft war ein ungleichmäßiger Prozess. Beschleunigte Entwicklung und Stagnation folgten häufig aufeinander.

Jede organisatorische Entwicklungsetappe begann zunächst mit einem zahlenmäßigen Zuwachs der wissenschaftlichen Mitarbeiter, wodurch der Widerspruch zwischen dem Zustand der Wissenschaft und dem gesellschaftlichen Bedarf an ihrem Produkt beseitigt wurde. Diese Entwicklung hat einen stufenförmigen Verlauf: das Wachstum wird bis zu einem gewissen Zeitpunkt in Grenzen erhalten, dann bewirkt die Dringlichkeit des Bedarfs, dass die Bilanz der intellektuellen Ressourcen schnell geändert wird. Es kommt zu einem Anstieg, dem einige Zeit später ein Abfall folgt.

Der erste Zuwachs der in der Forschung Beschäftigten fällt in die Jahre 1918 bis 1920, ohne dass dieses Wachstum lange andauern konnte. Bald kam die Zeit, als die Republik gezwungen war, sogar an den Schulen zu sparen.

Der nächste Aufschwung und der Anfang einer neuen Etappe in den Jahren 1929 bis 1933. Ihre Merkmale waren vor allem die Entwicklung der Zweigforschung und die Stärkung der akademischen Wissenschaft. Die Zahl der Forscher verdoppelte sich.

Zuwachs betrug in einigen Jahren 60 Prozent. Von 1934 an und bis zum Großen Vaterländischen Krieg stieg die Gesamtzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter ständig an.

Der dritte Aufstieg in den Jahren 1954 bis 1962 hängt mit der Entwicklung der Wissenschaft in der Nachkriegszeit zusammen. Die Wissenschaft wurde in dieser Zeit zur Produktivkraft. Die Wachstumsraten betragen bis zu 25 Prozent pro Jahr. Von 1963 an stabilisierte sich der Jahreszuwachs bei 7 bis 8 Prozent und blieb 12 Jahre lang unverändert.

Um die Jahreswende 1975/76 wurde fast ein Nullwachstum festgestellt. Man erklärt das gewöhnlich mit der Umstellung der Wissenschaft auf die intensive Entwicklung, wobei der Leistungszuwachs nicht durch den Einsatz zusätzlicher Arbeitskräfte erreicht wird. Das wissenschaftliche Kaderpotential soll heute nicht quantitativ, sondern qualitativ gesteigert werden.

Eine Richtung der westlichen Wissenschaftstheorie stellt die Wissenschaft als eine souveräne\* gesellschaftliche Institution dar, die absolute Autonomie braucht und keine Lenkung von außen duldet. Die entgegengesetzte Meinung geht davon aus, dass der wissenschaftliche Fortschritt durch äußere Kräfte, d. h. entweder durch die Bedürfnisse des Marktes oder durch staatliche Interessen, die auf wirtschaftlichen und militärischen Bedürfnissen beruhen, determiniert\* ist. Die Widersprüchlichkeit dieser Konzeptionen zeugt von den Schwierigkeiten, mit denen die Realisierung der wissenschaftlichen Politik verbunden ist.

determinieren - определять

### 3.4. Strategie des Wachstums (IV)

Die hier dargestellte Entwicklung der Wissenschaft gibt uns die Möglichkeit, die Haupttrends zu verfolgen und einige Kennwerte der neuen Etappe schon im Voraus zu bestimmen. Den Kern dieser Evolution bilden die Beziehungen zwischen der Wissenschaft und der materiellen Produktion. In der ersten Etappe sind die Beziehungen noch sporadisch und unbeständig, doch sobald branchenübliche\* wissenschaftliche Einrichtungen entstehen, **entwickelt sich die angewandte Wissenschaft in engem Zusammenwirken mit der Produktion. Die Nachkriegsetappe war gekennzeichnet durch eine gewisse Isolierung der Wissenschaft, durch ihre Entwicklung zu einem selbstständigen Wirtschaftszweig. Man begann, ökonomische Leitungsmethoden anzuwenden, die wirtschaftliche Selbstständigkeit und juristische Gleichberechtigung aller Seiten erfordern. Diese Isolierung war jedoch eine Voraussetzung für eine neue Integration, bei der die Wissenschaft das Heft in die Hand nimmt\* und die Produktion, ihre Erzeugnisgruppen und Herstellungsverfahren immer mehr aufeinander abstimmt. Wurde am Anfang die Produktion mit Hilfe von „wissenschaftlichem Service“ stabilisiert, so wird sie heute auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse umgestaltet.**

In der Praxis bedeutet das eine Suche nach neuen Organisationsformen. Es sind Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitseffektivität wissenschaftlicher Forschungseinrichtungen notwendig. Diese Maßnahmen betreffen die Fragen der Stimulierung der Arbeit der Wissenschaftler und die neuen Formen des Zusammenwirkens von Wissenschaft und Produktion.

Auch die Rolle der akademischen Wissenschaft ändert sich. Sie arbeitet jetzt mehr auf praktische Ziele hin und erhöht den Anteil der Resultate, die ohne Einbeziehung der Zweigforschung direkt in die Produktion überführt werden können. Die akademische Wissenschaft soll so nach und nach zum Zentrum der wichtigsten Forschungsarbeiten werden. Da diese Entwicklungen meistens mehrere Zweige erfassen, ist es günstig, dass die akademische Wissenschaft zu einem wissenschaftlichen System wird, dessen Merkmale Erfüllung der wichtigsten wirtschaftlichen Aufgaben, Ausarbeitung theoretischer Grundlagen und branchenübergreifende\* Aktivitäten sind.

Die organisatorische Entwicklung der Wissenschaft stellt einen wechselseitigen Prozess dar. Sie ordnet sich den Erfordernissen der gesellschaftlichen Entwicklung unter, nimmt aber zunehmend Einfluss auf diese Entwicklung. Das wissenschaftliche Wachstum war in all seinen Etappen auf die Entwicklung der ganzen Wirtschaft abgestimmt. Man erreichte dabei das erforderliche Gleichgewicht zwischen der zentralisierten Regelung und der Freiheit des wissenschaftlichen Schöpfertums.

branchenüblich - отраслевой

branchenübergreifend - межотраслевой

das Heft in die Hand nehmen - взять руководство в свои руки

## 4.1. Die Geschichte der Computertechnik

### Von 3500 v.Chr. bis zum XVIII. Jahrhundert

Viele Menschen benutzen heute einen Computer an ihrem Arbeitsplatz, aber auch zu Hause. Sie tun dies mit einer Selbstverständlichkeit, die noch vor wenigen Jahren kaum vorherzusehen war. Ermöglicht wurde dies durch eine technische Entwicklung, deren Einzelheiten meist nur Fachleuten bekannt sind. Wissenschaftliche Forschung, vor allem Fortschritte in der Programmierung, sorgten dafür, dass diese Menschen heute den Computer benutzen können, ohne sich um die hinter ihm stehende komplexe Technik kümmern zu müssen. Wie es aber früher war, ist hier im weiteren dargestellt.

Zu aller Zeit hat der Mensch versucht, sich das Rechnen zu erleichtern. Kaufleute und Geldwechsler rechneten auf einer sandbestreuten Fläche, zum Beispiel auf einem Tisch. Und aus der frühen Geschichte der Mathematik sind Multiplikationstabellen bekannt.

3500 bis 3000 v. Chr. - Babylonier und Ägypter kannten bereits erste vollständige Zahlensysteme.

um 300 v. Chr. - Perser und Griechen verwenden ein Rechenbrett. Die Römer gestalten den Rechentisch um zu einem handlichen Gerät dem [Abacus](#). Dieses Gerät wurde gleichzeitig von den Chinesen erfunden und verfeinert.

6. bis 8. Jahrhundert n. Chr. - In Indien entsteht das dezimale Zahlensystem.

Bereits die babylonischen Mathematiker zur Zeit Hammurabis, um 1800 v. Chr., kannte Rechenvorgänge, die nach einem bestimmten, sich wiederholenden Schema abliefen. Sie lösten mit Hilfe von Algorithmen zum Beispiel astronomische Probleme wie die Vorhersage von Sonnen- und Mondfinsternissen.

Die Idee, Algorithmen als Lösungsverfahren eines mathematischen Problems zu "mechanisieren", wurde um das Jahr 1000 von dem französischen Mathematiker und Theologen Gerbert d'Aurillac, dem späteren Papst Silvester II., geäußert. Ein Computerprogramm ist letztlich die Übersetzung eines Algorithmus in eine für den Computer verständliche Sprache.

Um 1609 – [Der schottische Mathematiker und Theologe Lord John Napier of Merchiston](#) (1550 - 1617) erfand um 1600 die sogenannten Rechenstäbchen, Holzstäbchen, auf denen das kleine Einmaleins für die Zahlen von 1 bis 9 geschrieben war. Sie erleichterten die Ausführung von Multiplikationen. 1617 hatte Napier bereits ein logarithmisches System mit der Basis  $e=2,718284\dots$  entwickelt, mit dem ein Rechnen mit Potenzen möglich wurde. Der englische Mathematiker W.Oughtred gestaltet den logarithmischen Rechenschieber in seiner endgültigen Form.

1623 - [W. Schickhard](#), Professor an der Universität Tübingen, konstruiert die erste Rechenmaschine für sechsstelligen Operationen mit den Grundrechenarten durch Zahnradgetriebe und automatischem Zehnerübertrag. Schickard benutzte das Prinzip der [Rechenstäbe von Napier](#), von denen er sechs vollständige Sätze auf Zylinder schrieb. In Schickards Rechenmaschine wird erstmals das dekadische Zählrad für die Addition und Subtraktion benutzt. Es besitzt 10 Zähne, erlaubt also 10 Winkelstellungen pro Umdrehung und damit das Zählen im dekadischen System. Nach einer ganzen Umdrehung schaltet ein zusätzlicher Übertragungszahn das Zählrad der höherwertigen Stelle um einen

Schritt weiter (z.B. 10 Einer = 1 Zehner). Damit war der selbsttätige Zehnerübertrag realisiert. Schickard gab seiner Rechenmaschine eine Architektur, die auf der verkürzten Multiplikation von links nach rechts basiert. In seinen Aufzeichnungen benutzte er den Begriff "Architektur" nicht; wir tun dies heute, um Computerstrukturen zu beschreiben.

1642 - [Blaise Pascal](#) (1623- 1665) erarbeitet eine Rechenmaschine für achtstellige Additionen und Subtraktionen mit durchlaufendem Übertrag . Sie arbeitete wie ein Kilometerzähler.

Aus dem Jahr 1666 sind die Rechengeräte von Sir Samuel Morland (1625-1695) bekannt: kleine Taschengereäte, eines für die Addition, eines für die Multiplikation. Letzterem liegt das [Napiersche Rechenstabprinzip](#) zugrunde. Keines besaß einen Zehnerübertrag.

1673 - Basierend auf den Ideen von Schickhardt und Pascal entwickelt Gottfried Wilhelm Freiherr von Leibniz (1646-1716) das Prinzip einer Rechenmaschine, die Multiplikationen ermöglicht. Diese führt er dabei auf fortgesetzte Addition, die Division auf fortlaufende Subtraktion zurück. Die Besonderheit war eine Staffelwalze.

1673 - stellte [W.von Leibnitz](#) in London ein erstes Modell einer Rechenmaschine für alle vier Rechenarten vor. Leibniz versuchte vor allem, den durchgehenden vollständigen Zehnerübertrag über 15 Stellen im Ergebniswerk zu realisieren. Von den vielen Erfindungen, die Leibniz für seine Maschine machen mußte, hatte sie eine besondere Bedeutung für die spätere Entwicklung mechanischer Rechenmaschinen: die der Addition dienende Staffelwalze. 1679 - schuf er das duale Zahlensystem und entwickelte die Gesetze der binären Arithmetik.

1778 - Unter Verwendung der Erkenntnisse von Leibniz baut [Matthäus Hahn](#) (1758-1819), ein württembergischer Pfarrer, die erste funktionsfähige 4-Spezies-Rechenmaschine. Hahn beschäftigte sich mit der Herstellung von Taschenuhren und Weltuhren. Letztere dienen zur automatischen Darstellung der Zusammenhänge im Sonnensystem und besitzen sehr komplizierte Räderwerke. Die feinmechanischen Erfahrungen und Kenntnisse, die Hahn bei ihrem Bau erwarb, setzte er für die Konstruktion einer mechanischen Rechenmaschine ein. Die Arbeit an ihr begann 1770 in seiner Werkstatt; dabei wurde das Staffelwalzenprinzip benutzt. Nach verschiedenen Ausführungen entstand eine Konstruktion, die, wenn notwendig, von jedem guten Uhrmacher repariert werden konnte. Das ist das erste bekannte Beispiel, bei dem die Wartungsfähigkeit eines technischen Geräts schon bei der Konstruktion berücksichtigt wurde.

der Geldwechsler - меняла

Hammurabi - Хаммураби - 6-й царь 1-й вавилонской династии

sechsstellig - шестизначный

das Zahnradgetriebe- зубчатая передача

die Staffelwalze – счетная машина

4-Spezies-Rechenmaschine – счетная машина для всех четырех арифметических действий

## 4.2. Die Geschichte der Computertechnik

### Das 19. Jahrhundert

Mit Beginn des 19. Jahrhunderts began man "Rechenmaschinen" zu entwerfen, in denen physikalische Modellprozesse abliefen: zu lösende Probleme wurden zunächst als mechanische und später auch als elektrische Systeme nachgebildet. So schlug der deutsche Ingenieur J. H. Hermann bereits 1814 eine mechanische Vorrichtung zur Ermittlung des Inhalts einer von einer beliebigen Kurve umschlossenen Fläche vor. An diesem Problem entzündeten sich selbst so große Geister wie James Clerk Maxwell, James Thomson und dessen Bruder William, der spätere Lord Kelvin. Der große englische Physiker konstruierte später Analogieinstrumente zur Berechnung und Vorhersage des Gezeitenverlaufs unter Berücksichtigung der astronomischen Faktoren. Er erzielte mit diesen Maschinen innerhalb ein bis zwei Stunden Resultate, für die ein geübter Rechner 20 Stunden gebraucht hätte. Elektrische Analogrechner erlangten erst seit den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts Bedeutung.

1822 - Der Engländer [Charles Babbage](#) konstruierte zum ersten Mal einen programmgesteuerten Rechenautomaten. (Prinzip der "analytical machine"). Sie verfügt über einen Speicher für 1000 Werte zu 50 Dezimalstellen, ein Rechenwerk und eine Programmsteuerung. Nur wegen der fehlenden technischen Möglichkeiten kam er nie zur Funktion.

Warum wurden Rechenmaschinen nur relativ langsam zu Hilfsmitteln bei der täglichen Rechenarbeit? Es gab dafür zwei Gründe: Der eine lag in den bereits erwähnten technischen Problemen bei der feinmechanischen Fertigung, der andere betrifft die Logarithmen. Logarithmen führen die Multiplikation auf die Addition zurück. Und da eine Logarithmentafel nur aus einem mehr oder weniger umfangreichen Buch besteht, setzte sich ihre Anwendung in der Praxis sehr schnell durch. Man sah lange Zeit keinen zwingenden Grund, das Buch durch eine schwierig herzustellende Maschine zu ersetzen. Der Rechenschieber, ein mechanisches Logarithmusgerät, ersetzte dem Ingenieur die Logarithmentafel und bedeutete eine Verkleinerung, Miniaturisierung des Hilfsmittels Logarithmentafel. Tafeln dieser Art, die durch die geforderte Genauigkeit sehr umfangreich sein können, müssen natürlich zunächst berechnet werden. Dabei zeigte sich, daß sowohl bei der Berechnung als auch beim späteren Drucksatz Fehler nicht auszuschließen waren.

Ausgehend von diesem Problem hatte der englische Mathematiker Charles Babbage (1792-1871) die Idee, Tabellenberechnungen mit Hilfe einer Maschine auszuführen. 1822 stellte er das Modell einer druckenden Differenzenrechenmaschine fertig. Während ihrer langwierigen Herstellung entwickelte Babbage konzeptionell neue Gedanken über die Funktion von Rechenmaschinen.

Während der sich über ein Jahrzehnt hinziehenden Arbeiten an seiner Differenzenmaschine entwickelte Babbage deren Möglichkeiten gedanklich weiter. Als bedeutender Mathematiker seiner Zeit war er mit dem Stand der Wissenschaft vertraut, mit den mathematischen Methoden und mit der Astronomie. Aus diesen Kenntnissen heraus entwickelte er die Vorstellung einer automatisch arbeitenden Rechenmaschine.

Das Konzept seiner „Analytical Engine“ umfaßt die wesentlichen Teile unserer heutigen Computer: Recheneinheit, Speicher, Eingabe- und Ausgabeinheit sowie die Verarbeitungsvorschriften,

die man heute als Programme bezeichnet. Für das Zusammenwirken dieser Einheiten sah Babbage eine Steuereinheit vor.

1833 entstanden im Gefolge der Entwicklungsarbeiten von Charles Babbage die ersten Programme für Rechenautomaten (Computerprogramme). Ada Byron, Gräfin Lovelace (1815 - 52) entwarf sie für den "analytischen Rechenautomaten" des englischen Mathematikers. Die Tochter des berühmten Dichters Lord Byron schrieb zahlreiche Programme von hoher Originalität für die weit in die Zukunft weisende Maschine, die jedoch erst 1944 annähernd Realität wurde.

1859 – Die Arbeiten des englischen Mathematikers und Logikers George Boole (1815-64) erwiesen sich als höchst bedeutsam für die Informatik. Seine Feststellung (1859), wonach die Bedeutung der Symbole 0 und 1 im System der Logik das Nicht und das All seien, die Zerlegung von Problemen in einer Folge von "Richtig"- und "Falsch"-Aussagen, bilden die Grundlagen der modernen Datenverarbeitung im Computer. Die Operatoren "und" bzw. "oder" können durch unterschiedliche Verknüpfung zweier Schalter verwirklicht werden. Für die Umsetzung von zu lösenden Problemen ist es notwendig, die Rechenoperationen auf eine Folge von Booleschen Operatoren ("und", "oder" usw.) zu reduzieren und sie anschließend in eine Folge von 0 und 1 verarbeiten kann.

1866 - Der Amerikaner [H. Hollerith](#) konstruierte eine elektromechanische Lochkartenmaschine. Sie wurde zunächst bei der 11. Volkszählung zum Träger der Daten einer Person, später generell zum Datenträger eines Bearbeitungsfalls. Fast 63 Millionen Lochkarten (für jeden Bewohner eine) wurden mehrfach ausgewertet.

Hollerith hatte damit eine Apparatur erfunden, die Daten in Lochkarten zählen und diese in eine andere Sortierordnung bringen kann. Dies war jedoch keine Rechenmaschine. Bemerkenswert an dieser Apparatur war außerdem die Verwendung des elektrischen Stroms und die Benutzung der Relais-technik.

Die Elektrische Zähl- und Sortierapparatur von Hollerith bestand aus den folgenden Teilen:

1. einer manuellen Kartenabföhl - Vorrichtung,
2. den Zähluhren, deren „Minutenzeiger" bis 99 zählte und einen Hunderterübertrag auf dem „Stundenzeiger" verursachte, so dass mit einer Uhr bis 9999 gezählt werden konnte und
3. den Relais im Innern der Apparatur.

Elektrisch verbunden mit der Zählapparatur war der Sortierkasten. Die Hollerith- Lochkarte bildet mit ihren Lochungen in der Abföhlrichtung einen Vielfachschalter. Die Relais stellen die Verbindung zwischen diesen Stromkontakten, den Zähluhren für die Zensusparameter, einem Sortierfach und der Batterie her. Das heißt, mit den Relais wird eine Auswertung programmiert. Und die Einbeziehung eines Sortierfachs in den Stromkreis erlaubt die gezielte Ablage der ausgewerteten Lochkarte und dadurch die Herstellung einer neuen Ordnung der Lochkarten für die nächste Auszählung. Natürlich wusste Hollerith, dass als Grundoperation eines Zensus das Zählen nicht ausreicht, denn bei einer Landwirtschaftsstatistik sind z. B. auch Flächen und Ernteergebnisse der Farmen auszuwerten. Das heißt, als Grundoperation ist auch die Addition von Werten und Maßzahlen erforderlich.

So überrascht es nicht, daß Hollerith schon 1887, im Vorfeld des Zensus von 1890, eine Additionsmaschine zum Patent anmeldete. In ihr benutzte er eine elektrifizierte Staffelwalze, die aus den Lochungen der Karten Stromimpulse erzeugte, die dann eine Zähluhr weiterschalteten. Das bedeutet, Hollerith hat damit bereits die Lochspalte - Anordnung der Ziffern 9 bis 1 übereinander - benutzt. Zehnerüberträge wurden in einer Relaischaltung gespeichert und durch einen sogenannten Zehnerübertragungsimpuls ausgeführt.

Was Hollerith damit geschaffen hatte, war eine mit elektrischen Impulsen arbeitende Rechenmaschine; ab 1895 wurde sie auch elektrisch angetrieben. Sie besaß - laut Patentschrift - auch eine Einrichtung zum Multiplizieren.

Die Aufbereitung von Informationen in maschinenlesbarer Form wurde zuerst konsequent von Hermann Hollerith mit seinen Lochkarten verwirklicht. Erste Ansätze findet man im 19. Jahrhundert jedoch sowohl in der Jacquardschen Webstuhlsteuerung als auch in den Entwürfen von Babbage. In diesem Zusammenhang sollten auch die Entwicklungen von Samuel Finley Breese Morse (1791 – 1872) und des französischen Telegrafisten Jean Maurice Emile Baudot (1845-1903) erwähnt werden, die zur optimalen Nutzung der Telegrafienwege spezielle Codierungen der zu übermittelnden Information einführten.

sich entzünden an (D) – загораться от чего-либо

so große Geister wie... – зд.: такие выдающиеся личности как...

die Vorhersage – прогноз

der Gezeitenverlauf - приливы и отливы

„Analytical Engine" – «аналитическая машина»

die Kartenabföhl – Vorrichtung – устройство для карт

## 5. Grundlagen Computertechnik

### Angaben zur Datentransferleistung

Für Laien ist es sehr schwer, die Angaben zur maximalen Datentransferleistung von Schnittstellen und Bussystemen richtig zu interpretieren. Diese Angaben gelten selten für die reine Datenübertragung, sondern eher im sogenannten Burst-Modus, bei dem die Daten lückenlos aneinander gereiht werden. Doch einige Taktzyklen eines Datentransfers unterliegen einem Protokoll-Overhead<sup>i</sup>, den man von den meisten Geschwindigkeitsangaben abziehen muss, um auf die tatsächliche Datentransferleistung zu kommen. In vielen Anwendungsfällen ist diese Geschwindigkeit überhaupt nicht erforderlich. Meist ist es schon deshalb kaum möglich, weil die PC-Komponente nicht schnell genug arbeitet, um die maximal verfügbare Datentransferrate abrufen zu können. Trotzdem haben schnelle Schnittstellen Geschwindigkeitsvorteile. Neue Schnittstellen werden meist nach ein paar Jahren der Optimierung und neuen Anwendungen ausgereizt, so dass eine neue Stufe der Geschwindigkeitssteigerung erklommen werden muss.

### Standards in der Computertechnik

Standards, die von einem Industrie- oder Normungsgremium umfassend spezifiziert wurden, haben grundsätzlich bessere Chancen in der Breite zur Anwendung zu kommen, als proprietäre<sup>ii</sup> Komponenten oder Schnittstellen. Während in der Anfangszeit der Computertechnik einzelne Firmen, allen voran<sup>iii</sup> IBM und Intel, für Industrie-Standards gesorgt haben, schließen sich heute viele Unternehmen zu Gruppierungen zusammen, um Standards zu entwickeln und voranzutreiben.

Standards bieten den Käufern mehr Auswahl, Kompatibilität und Investitionssicherheit. Die Hardware-Hersteller leiden allerdings darunter, dass sie sich kaum noch vom Wettbewerb absetzen können. Ständig sinkende Preise bei gleichzeitiger Leistungssteigerung ist für die Kunden gut. Dafür entsteht ein Marktumfeld, in dem sich Hersteller und Händler sehr schwer tun. Die Computer-Branche gilt als der Markt mit der geringsten Marge. Der Preisverfall bei Standard-Komponenten erfolgt extrem schnell.

### Kompatibilität

Kompatibilität bedeutet soviel wie Vereinbarkeit oder Verträglichkeit. Wenn zwei Geräte zueinander kompatibel sind, das eine Gerät aber verbessert oder erweitert ist, dann spricht man von abwärts bzw. aufwärtskompatibel. Abwärtskompatibel ist etwas, wenn es auch mit etwas älterem zusammenarbeitet. Aufwärtskompatibel ist etwas, wenn es auch mit etwas neuem zusammenarbeitet.

Zwei Programme sind zueinander datenkompatibel, wenn sie gleichartige Eingangsdaten entgegennehmen und gleichartige Ausgangsdaten liefern können. Sie sind zueinander funktionskompatibel, wenn sie aus den gleichen Eingangswerten die gleichen Ausgangswerte erzeugen.

Zwei Geräte sind zueinander anschluss oder steckerkompatibel, wenn sie an dieselben Anschlüsse bzw. Schnittstellen passen. Sie sind zueinander funktionskompatibel, wenn sie dieselben Funktionen ausführen können. Laufwerke für Wechsel- und Massenspeicher sind zum Beispiel funktionskompatibel. Aber, sie gibt es in externer und interner Ausführung. Das bedeutet, obwohl sie zueinander nicht anschlusskompatibel sind, ist ihre Funktion die gleiche.

Zwei Computer sind zueinander programmkompatibel, wenn beide dieselben Programme ausführen können.

das Laie, -n дилетант, любитель, неспециалист  
der Burst-Modus – режим вспышки  
das Protokoll-Overhead – служебные (протокольные) данные, сигналы  
proprietäre- собственный  
allen voran – впереди всех, в первых рядах  
abwärts- совместимый «сверху вниз»  
aufwärtskompatibel - совместимый «снизу вверх»  
anschluss - совместимый по шагу выводов  
kompatibel – совместимый  
programmkompatibel - программная совместимость, совместимый по программному обеспечению

## 6.1. Software-Ergonomie

### Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes

#### 1. Gegenstand

Unter dem Begriff "Software" werden Programme zusammengefasst, die einen Computer (die Hardware) steuern. Sie legen fest, für welche Aufgabe ein Computer benutzbar ist und in welcher Art und Weise die Benutzung durch einen Anwender, den Computernutzer, stattfindet.

Den Teil der Programme, der für den "Dialog" zwischen Computer und Anwender, z.B. Befehlseingabe, Datenausgabe etc., zuständig ist, nennt man Benutzerschnittstelle. Die Benutzerschnittstelle besteht aus einem Dialogsystem, in dem die "Verständigung" zwischen Computer und Anwender stattfindet und einzelnen Bildschirmmasken, die der Informationsdarstellung dienen. Die Gestaltung dieser Schnittstelle ist ein wichtiger Faktor dafür, wie belastend die Arbeit mit einem Computer ist.

Die Softwareergonomie befasst sich mit der Anpassung dieser Benutzerschnittstelle an den Menschen und seine Besonderheiten bei der Aufnahme und Verarbeitung von Informationen und Wissen.

Die Schnittstelle – интерфейс

Die Benutzerschnittstelle –интерфейс пользователя

Die Bildschirmmaske – экранная маска-шаблон, экранная форма, маска на экране (для организации интерактивного режима ввода-вывода)

#### 2. Gestaltungsgrundsätze aus Arbeitnehmersicht

##### Allgemeine Gestaltungsziele

Die Programme, mit denen der Anwender arbeitet, sind als sein Werkzeug zu realisieren. Das heißt, sie sind an den Anwender anzupassen und nicht umgekehrt der Anwender und seine Tätigkeit an die Anforderungen eines technischen Systems. Dies schließt ein, dass die jeweilige Aufgabe, die der Anwender mit dem System zu erfüllen hat, von ihm geplant und die Planung von ihm umgesetzt wird. Voraussetzung hierfür (для этого) ist eine entsprechende Arbeitsorganisation, die die einzelnen Arbeitsschritte nicht beliebig aufteilt und auf verschiedene Arbeitende verteilt, die keinen Überblick über den Gesamtvorgang haben, sondern sie zu sinnvollen Arbeitsprozessen zusammenfasst. Hierdurch wird die Arbeit als anspruchsvolle Tätigkeit erhalten. Aus der Zielsetzung einer solchen Arbeitsgestaltung ergeben sich für die Software folgende Anforderungen.

##### Dialoggestaltung der Benutzerschnittstelle

- **Aufgabenangemessenheit:** Ein Dialog ist so zu gestalten, daß er den Benutzer bei der Erledigung seiner Arbeit unterstützt und nicht zum eigenständigen Problem wird. Beispiel:

- Vorgänge, die sich nicht aus der Arbeitsaufgabe ergeben, sondern aus ihrer technischen Realisierung durch das EDV-System, sollen vom System selbst abgearbeitet werden (z.B. Speichern von Daten).

- Dem Benutzer sind nur die für die jeweilige Aufgabe notwendigen Befehlsoptionen und Hilfestellungen zur Verfügung zu stellen, ohne dabei die Flexibilität des Benutzers zu sehr einzuschränken. Die einzelnen Befehlsoptionen sind der jeweiligen Tätigkeit angepasst.

- **Selbstbeschreibungsfähigkeit:** Ein Dialog ist so zu gestalten, dass er dem Benutzer auf Wunsch über seine Funktionen und Abläufe Auskunft gibt. Bei Abweichungen vom normalen Ablauf einer

Aufgabe, z.B. dem Auftreten von Fehlern, müssen dem Anwender verständliche Angaben über die Eigenart der Abweichung gemacht werden. Beispiel:

- Dem Benutzer muß bei Bedarf der Zweck und der Leistungsumfang einer Funktion sowie ihre Anwendung erläutert werden.
- Wenn das System wegen der Abarbeitung von internen Vorgängen keine Befehle entgegennimmt, dann muß dies dem Anwender mitgeteilt werden.

- **Steuerbarkeit:** Ein Dialog ist so zu gestalten, dass der Benutzer jederzeit die Dialogeigenschaften verändern kann, wenn die eigene Qualifikation und / oder die Arbeitsaufgabe es verlangt. Beispiel:

- Es soll dem Benutzer möglich sein, den Umfang der Befehle, der ihm vom Programm zur Verfügung gestellt wird, der jeweiligen Aufgabe anzupassen.
- Die Geschwindigkeit und der Umfang von Eingaben und Ausgaben sollen den Bedürfnissen des Anwenders angepaßt werden können.
- Interne Abläufe des Programms müssen abgebrochen werden können, ohne dass dadurch bisherige Arbeitsergebnisse zunichte gemacht werden.

- **Erwartungskonformität:** Ein Dialog ist so zu gestalten, dass die Ein- und Ausgaben und alle Bedienungseigenschaften für den Benutzer einheitlich gestaltet sind. Beispiel:

- Wird zur Erfüllung verschiedener Aufgaben mit unterschiedlichen Programmen gearbeitet, dann müssen diese einheitlich zu bedienen sein, z.B. müssen gleiche Arbeitsschritte in gleicher Weise durchzuführen sein.
- Eingegebene Zeichen werden auf dem Bildschirm sofort angezeigt und nicht erst nach dem Ende der Eingabe. Die Anzeige soll identisch sein mit einem eventuellen Ausdruck der Zeichen auf einem Drucker.

- **Fehlerrobustheit:** Ein Dialogsystem ist so zu gestalten, dass fehlerhafte Eingaben nicht zu einer Beendigung ("Absturz") des Programms oder zum Verlust fertiger Arbeitsergebnisse führen. Das System muss dem Benutzer die Fehler melden, Korrekturalternativen anbieten und - wenn es sinnvoll ist

- sie auf Plausibilität prüfen, automatisch verbessern und die Verbesserung melden. Beispiel:
- Werden Postleitzahlen und Ortsnamen eingegeben, so überprüft das System automatisch die Stimmigkeit der Angaben und weist auf Fehler und Korrekturmöglichkeiten hin.
- Soll ein Text auf einem Datenträger abgespeichert werden, dann kontrolliert das System selbständig, ob ein Dokument gleichen Namens schon auf dem Datenträger existiert und weist den Anwender darauf hin.

Die Aufgabenangemessenheit – соразмерность задач

Die Steuerbarkeit – маневренность

Die Erwartungskonformität – ожидание соответствия

Die Fehlerrobustheit – ошибка надежности (погрешности)

Die Plausibilität – достоверность

## Maskengestaltung

**Informationseingabe:** Der Bereich zur Informationseingabe und Ausgabe einer Maske ist so zu gestalten, dass der Benutzer die Informationseingabe am Rechner verfolgen kann und ebenso Ergebnisse vom Rechner sichtbar dargestellt werden.

**Befehlseingabe:** Der Befehlsbereich einer Maske ist am oberen oder am unteren Bildschirmrand anzuordnen.

**Systemmeldungen:** Der Bereich für Systemmeldungen einer Maske soll am oberen oder unteren Bildschirmrand angeordnet sein oder deutlich hervorgehoben mit dem Befehlsbereich zusammengefasst werden.

**Einheitliche Masken:** Masken sind so zu gestalten, dass der Benutzer dieselbe Einteilung der Bildschirmbereiche im gesamten Dialogsystem vorfindet, so dass er an unterschiedlichen Arbeitsplätzen und in unterschiedlichen Programmen in der gleichen Art und Weise arbeiten kann. Elemente zur Steuerung des Dialogs ("Druckknöpfe" etc.) sollen sich in verschiedenen Masken an der gleichen Stelle befinden, wenn sie die gleiche Funktionalität aufweisen.

**Layout:** Das Layout einer Maske ist so zu gestalten, dass der Benutzer bei verwandten Arbeitsaufgaben einheitliche Informationen über den Aufbau von Tabellen, die verwendeten Abkürzungen und Befehle und die Zeilen- Spalten- Aufteilung vorfindet.

**Feldanordnung:** Sachlich zusammengehörige Informationen sollen optisch zusammengefasst dargestellt werden

Die Maskengestaltung – оформление маски-шаблона, оформление матрицы, оформление формы ввода данных

Das Layout – формат, размещение, расположение

## **6.2. Hardware-Ergonomie Gestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes**

### **1. Gegenstand und Gefährdungsbereiche**

Hardware-Ergonomie hat die Aufgabe, die zu einem EDV-System gehörenden Geräte an den Menschen anzupassen. Hardware-ergonomische Prinzipien beziehen sich vor allem auf die Gestaltung der Ein- und Ausgabegeräte als die hardwaremäßigen Schnittstellen zwischen Mensch und EDV-System, insbesondere auf Bildschirm und Tastatur als die meistgenutzten Ein-/Ausgabegeräte.

Ergonomisch gestaltete Hardware kann die Arbeit effektivieren, erleichtern, erträglicher machen und Belastungen und Gefährdungen reduzieren. Wird andererseits gegen ergonomische Grundsätze verstoßen, können gesundheitliche Beeinträchtigungen und Schäden entstehen. Diese lassen sich oft einzelnen Organen und Körperbereichen zuordnen (Belastung und Schädigung der Augen, Schäden an Handgelenken und Sehnen, Rückenschmerzen), äußern sich aber häufig auch allgemeine Beeinträchtigung des Wohlbefindens (Übelkeit, Konzentrationsschwäche, Schlafstörungen). An Bildschirmarbeitsplätzen sind insbesondere

- optische Unzulänglichkeiten des Bildschirms,
- elektromagnetische Strahlungen und elektrische Felder,
- sonstige Emissionen, wie Staub, Gase, Wärme, Geräusche

für die oben genannten Folgen verantwortlich.

Problematisch ist, dass die Auswirkung einiger physikalischer Erscheinungen (u.a. niederfrequente elektromagnetische Felder) und die Wechselwirkungen von gleichzeitig auftretenden Gefahrenquellen noch unzureichend erforscht sind. Auch sind für einige bekannte Schäden infolge von Bildschirmarbeit (z.B. Schwangerschaftsprobleme) die konkreten Ursachen nicht bekannt. Viele Folgen der Bildschirmarbeit treten erst nach Jahren auf; ihre Entstehung läßt sich nicht immer eindeutig zurückverfolgen.

Im Arbeitnehmerinteresse sollten deshalb immer die jeweils strengsten von diversen Gremien aufgestellten Richtlinien für die Beurteilung zugrundegelegt werden.

Die Schnittstelle –интерфейс

### **2. Gestaltungsgrundsätze aus Arbeitnehmersicht**

#### **Bildschirm**

- Die auf dem Bildschirm angezeigten Zeichen müssen scharf und deutlich, ausreichend groß und mit angemessenem Zeichen- und Zeilenabstand dargestellt werden.
- Die Bildschirmgröße (Diagonale) soll 15 Zoll, an Grafik-Arbeitsplätzen (z.B. DTP, CAD etc.) mindestens 17, besser 20 Zoll betragen.
- Es dürfen keine geometrischen Verzerrungen der Zeichen auftreten. - die Schriftgröße soll bei einem Beobachtungsabstand von 50-60 cm (Abstand des Bildschirms vom Betrachter) mindestens 4 mm betragen.
- Das Bild muß stabil und auch im seitlichen Gesichtsfeld frei von Flimmern sein und darf keine Instabilität anderer Art aufweisen.

- Die Bildwiederholfrequenz muß bei Positivdarstellung mindestens 70 Hertz betragen (alle Auflösungen).
- Die Helligkeit und/oder der Kontrast zwischen Zeichen und Bildschirmhintergrund müssen leicht vom Benutzer eingestellt und den Umgebungsbedingungen angepasst werden können.
- Es soll eine Positivdarstellung (schwarze Zeichen auf hellem Grund) der Zeichen gewählt werden.
- Der Bildschirm muß zur Anpassung an die individuellen Bedürfnisse des Benutzers frei und leicht drehbar und neigbar sein.
- Der Bildschirm muß frei von Reflexen und Spiegelungen sein, die den Benutzer stören können.
- Die Maßnahmen zur Reflexminderung am Bildschirm dürfen nicht zu einer schlechteren Lesbarkeit der Zeichen führen (z.B. durch auf den Bildschirm aufgesetzte Filter).
- Alle Strahlungen mit Ausnahme des sichtbaren Teils des elektromagnetischen Spektrums müssen auf Werte verringert werden, die vom Standpunkt der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Arbeitnehmer unerheblich sind.
- Es sollte auf die Einhaltung der Grenzwerte für die Monitorstrahlung bestanden werden, die von dem Schwedischen Strahlenschutz-Institut (SSI, MPR2-Norm) erarbeitet wurden.
- Schwangeren sollte in jedem Falle empfohlen werden, nicht an Bildschirmarbeitsplätzen zu arbeiten. Ihnen ist ein gleichwertiger, bildschirmfreier Arbeitsplatz zur Verfügung zu stellen.

Die Bildwiederholfrequenz- частота регенерации изображений

### **Tastatur**

- Die Tastatur muß neigbar und eine vom Bildschirm getrennte Einheit sein, damit der Benutzer eine bequeme Haltung einnehmen kann, die Arme und Hände nicht ermüdet.
- Die Tastaturhöhe sollte unter 3 cm liegen, die Neigung des Tastenfeldes sollte kleiner als 15° sein. Die Winkelstellung des Ellenbogengelenks sollte etwas mehr als 90° betragen können.
- Die Fläche vor der Tastatur muß ausreichend (5 - 10 cm) sein, um dem Benutzer ein Auflegen von Händen und Armen zu ermöglichen.
- Die Tastenbeschriftung muß sich vom Untergrund deutlich genug abheben und bei normaler Arbeitshaltung lesbar sein.

### **Drucker**

- Dem Lärm, der durch die zu den Arbeitsplätzen gehörenden Geräte verursacht wird, ist bei der Einrichtung des Arbeitsplatzes Rechnung zu tragen. Hierauf ist insbesondere bei der Beschaffung von Druckern zu achten.
- Geräuschpegel bei max. 50 dB (A). Werden z.B. laute Nadeldrucker verwendet, sollten zusätzliche Schallschutzmaßnahmen getroffen werden (Unterbringung des Druckers in einer Schallschutzbox oder in einem anderen Raum).
- Bei der Beschaffung von Laserdruckern sollten nur solche Modelle gewählt werden, die keine oder nur eine geringe Ozonemission verursachen. Ozonfilter müssen regelmäßig gewechselt werden. Evtl. müssen Absaugvorrichtungen zum Einsatz kommen.

## 7. Arbeitsspeicher / Hauptspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein wichtiger Teil eines Computers und ein wesentlicher Faktor für die Leistungsfähigkeit eines Computersystems, wenn es um die Verarbeitung von großen Datenmengen geht. Hier spielt die Lese- und Schreibgeschwindigkeit und auch die Speicherkapazität eine große Rolle.

Da der interne Speicher eines Prozessors in der Regel zu klein und der Zugriff auf die Festplatte zu langsam ist, ist der Arbeitsspeicher ein wichtiger Teil des Prozessors. Im Arbeitsspeicher legt der Prozessor Daten ab, die er verarbeiten muss oder die er schon verarbeitet hat. Die Daten kommen von der Festplatte oder von einer Eingabeeinheit. Nach der Verarbeitung werden die Daten wieder auf die Festplatte geschrieben oder von einer Ausgabeneinheit ausgegeben.

Der Arbeitsspeicher wird auch als Hauptspeicher bezeichnet. Manchmal verwendet man auch RAM, die Abkürzung für Random Access Memory. Obwohl RAM einen Halbleiterspeicher bezeichnet, ist diese Benennung nicht falsch. In praktisch jedem Computer, sowohl in der Vergangenheit, heute und auch in der Zukunft, wird eine Art von RAM als Arbeitsspeicher verwendet. RAM zeichnet sich durch den wahlfreien Zugriff, sowohl lesend, als auch schreibend, aus. Das ist das, was ein Arbeitsspeicher im Wesentlichen können muss.

Die Bedeutung und Funktionsweise des Arbeitsspeichers versteht man am schnellsten, wenn man sich die Speicher-Architektur eines PCs ansieht.

### **Speicher-Architektur**

In einem Computer befinden sich drei Arten von Speicher.

- Cache
- Arbeitsspeicher
- Festplatte

Die Festplatte stellt viel Speicherplatz bereit. Sie sind auf hohe Speicherkapazitäten optimiert. Es geht darum, möglichst viele Daten dauerhaft zu einem möglichst günstigen Preis speichern zu können. Die Schreib- und Lesegeschwindigkeit spielt nur eine untergeordnete Rolle. Die Zugriffszeit ist durch die Schnittstelle und die Mechanik begrenzt und lässt keine, für den Hauptprozessor übliche, Arbeitsgeschwindigkeit zu.

Um diese Problematik zu umgehen musste ein Speicher her, in den Daten geladen werden können, die kurz davor stehen vom Hauptprozessor verarbeitet zu werden oder die schon verarbeitet wurden. Die Größe des Arbeitsspeichers bestimmt die Menge der Daten, die für den Prozessor vorgehalten werden können. Wobei im Arbeitsspeicher nicht nur Daten, sondern auch Teile des Betriebssystems und Programme abgelegt sind, die vom Anwender ausgeführt oder geladen wurden. Durch das Ausführen von Programmen und Verarbeiten von Daten aus dem Arbeitsspeicher ergibt sich ein Geschwindigkeitsvorteil, der beim Lesen und Speichern von Programmen und Daten von der Festplatte nicht möglich wäre. Der Arbeitsspeicher ist also schneller als eine Festplatte.

Die Besonderheit des Arbeitsspeichers liegt in der schnellen Änderbarkeit der Speicherinhalte. Dagegen steht, dass er den Speicherinhalt beim Verlust der Betriebsspannung verliert. Zum Beispiel beim Ausschalten des Computers. Sollen die Daten im Arbeitsspeicher dauerhaft gespeichert werden,

dann müssen sie durch den Hauptprozessor vom Arbeitsspeicher in einen Flash-Speicher, auf eine Festplatte oder in einen batteriegepufferten Speicher geschrieben werden. Der Arbeitsspeicher ist also ein Zwischenschritt zwischen Prozessor und Festplatte bzw. (beziehungsweise – соответственно) Festwertspeicher.

Neben Festplatte und Arbeitsspeicher gibt es den Cache, der im Prozessor eingebaut ist. Weil der Arbeitsspeicher nicht schnell genug ist, dient der Cache als Zwischenspeicher, der im Optimalfall mit Prozessorgeschwindigkeit arbeitet und dafür sorgt, dass der Prozessor immer mit Daten und Programm-Code aus dem Arbeitsspeicher gefüttert wird. Hierdurch wird der Leerlauf des Prozessors verhindert.

### **Zusammenhang zwischen FSB und RAM**

Der Prozessor ist der Teil im Computersystem, der den Arbeitsspeicher hauptsächlich nutzt. Deshalb sollte diese Verbindung aufeinander abgestimmt sein. Bei der Frage, welcher Speicher zum Einsatz kommen soll, orientiert man sich am FSB des Prozessors. Im Optimalfall ist der Prozessor über den FSB und der Speicher über den Speicherbus mit der gleichen Bandbreite an den Chipsatz angebunden. Denn für eine optimale Rechenleistung sollte der Hauptspeicher und der Front-Side-Bus (FSB) dieselbe Transferleistung haben. Dann ist das System optimal aufeinander abgestimmt.

Die FSB-Bezeichnung (z. B. FSB400) bezieht sich auf die Anzahl der 8 Byte großen Datentransfers pro Sekunde. Die 8 Byte ergeben sich aus den 64 Datenleitungen, die zwischen Prozessor und Chipsatz verlaufen. Da ein Byte acht Bit sind, ergeben sich aus 64 Bit acht Byte. Bezogen auf den Front-Side-Bus FSB400 (400 MHz) ergibt sich eine Datentransferrate von maximal 3,2 Milliarden Byte pro Sekunde. Als Gegenstück auf der Speicherseite verwendet man ein PC3200- oder PC2-3200-Speichermodul (abhängig vom Chipsatz und Motherboard). Auch wenn der Chipsatz bzw. das Motherboard einen schnelleren Speicher (z. B. PC2-4200) unterstützt, orientiert man sich an der Geschwindigkeit des FSB. Natürlich kann man auch einen schnelleren Speicher verwenden. Doch dann hat man auf der Seite des Speichers Leistung verschenkt. Es lohnt sich kaum, den Speicher schneller zu takten, als den FSB. Ist der Speicher langsamer als der FSB, dann bleibt der Prozessor hinter seiner eigentlichen Leistung zurück.

### **Speicher-Controller**

Der Speicher-Controller ist das Bindeglied zwischen Prozessor und Arbeitsspeicher oder zwischen Chipsatz und Arbeitsspeicher.

Um Computer flexibel mit Arbeitsspeicher auszustatten, werden die Speicherchips auf kleine Platinen gelötet. Man bezeichnet diese Bauform als Speichermodul. Diese Speichermodule werden dann in die dafür vorgesehenen Steckplätze auf dem Motherboard besteckt. Da nicht alle Speichermodule identisch sind, sondern für verschiedene Anwendungen optimiert und von verschiedenen Hersteller gefertigt werden, muss der Speichercontroller mit unterschiedlich vielen Bausteinen zurechtkommen. Die Steckverbindung zwischen den Speichermodulen und Steckplätzen, sowie die Leiterbahnen vom Steckplatz zum Speicher-Controller vermindern die Signalqualität.

Mit zunehmender Taktfrequenz werden Prozessoren bei der Datenverarbeitung immer schneller. Wenn der Prozessor die Daten aus dem Arbeitsspeicher nicht schnell genug lesen kann, dann sinkt die effektive Rechenleistung des Prozessors. Deshalb sind die Prozessor-Hersteller diejenigen, die an der Beschleunigung des Arbeitsspeichers am meisten interessiert sind. Doch nicht nur an der Beschleunigung des Arbeitsspeichers, sondern auch an der Beschleunigung der Verbindung zwischen Prozessor und Arbeitsspeicher sind die Prozessor-Hersteller interessiert. Deshalb

bauen die Prozessor-Hersteller den Speichercontroller gleich in den Prozessor mit ein, um den Arbeitsspeicher auf möglichst kurzem und schnellem Wege an den Prozessor anzubinden.

### **32-Bit-(4-GByte-)Beschränkung**

Viele Fragen sich: Warum kann ich in meinem Computer nicht 4 GByte Arbeitsspeicher ansprechen? Das Betriebssystem zeigt mir nur etwas über 3,5 GByte an. Bei einem 32-Bit-Betriebssystem wie Windows XP müssten die Adressen doch für 4 GByte ausreichen? Die Antwort ist relativ einfach. Zwar reichen die 32-Bit für 4 GByte Arbeitsspeicher aus, doch es will nicht nur der Arbeitsspeicher, sondern auch die anderen Hardware-Komponenten adressiert werden. Die I/O-Adressen von Erweiterungskarten belegen Adressen unterhalb der 4-GByte-Grenze. Deshalb kann man unter Windows in der Regel nur auf etwas über 3 GByte Arbeitsspeicher zugreifen.

Die Grenze für 32-Bit-Anwendungen unter Windows liegt übrigens nicht bei 4, sondern bei 2 GByte. Die meisten 32-Bit-Anwendungen können unter Windows nicht mehr als 2 GByte virtuellen Speicher nutzen. Der virtuelle Speicher bezieht neben dem physikalischen Arbeitsspeicher auch die Auslagerungsdatei mit ein. Windows legt eine Auslagerungsdatei an, um wenig genutzte Teile des Arbeitsspeichers in eine Datei auf der Festplatte auszulagern, um so den physikalischen Arbeitsspeicher möglichst groß zu halten.

Die 32-Bit-Versionen von Windows 2000, XP und Vista teilen einem Programm höchstens einen Adressraum von  $2^{31}$  Byte Größe zu. Das sind 2 GByte. Spezielle Programme bekommen auch mehr als 2 GByte. Dazu muss das Programm entsprechend kompiliert sein und Windows mit bestimmten Bootoptionen ausgeführt werden. Weil letzteres zu Problemen führen kann, werden diese Maßnahmen hier nicht mehr weiter erläutert. Wer daran etwas dreht, sollte wissen, was er tut, oder gleich eine 64-Bit-Version von Windows einsetzen.

Es lohnt sich also kaum in einem Computer mit Windows mehr als 3 GByte Arbeitsspeicher einzubauen. Der Ausbau des Arbeitsspeichers auf mehr als 2 GByte ist nur in wenigen Fällen sinnvoll. Nämlich dann, wenn mehrere speicherintensive Programme gleichzeitig laufen. 2 GByte gelten als vernünftige und praktische Grenze.

RAM – оперативная память, ОЗУ

Der Cache - сверхоперативная память

Der Arbeitsspeicher – оперативная память

Die Änderbarkeit – изменчивость

Der Speicherinhalt - содержимое памяти

Der Datentransfer – передача данных, обмен данными

Die Datentransferrate – скорость передачи данных

Das Bindeglied - связующее звено

Das Motherboard – системная плата, материнская плата

## 8.1. Die Geschichte tragbarer Computer (I)

### Technologie als Wegbereiter des modernen Nomadentums

Versucht man die historische Entwicklung tragbarer Computer nachzuvollziehen, stößt man unweigerlich auf einen Namen: Alan Kay. 1968, als einzelne Computer nicht Räume, sondern ganze Gebäude beanspruchten, entwickelte er das Konzept eines tragbaren Computers. Dynabook nannte er seine Idee. Enorme Rechenleistung, fantastische Grafikfähigkeiten und drahtlose Netzwerkverbindungen wollte er in diesem, damals futuristischen, Gerät vereinen – drei Jahre, bevor Intel den ersten Mikroprozessor auf den Markt brachte. Heute, mehr als vierzig Jahre später ist Kays Vision Wirklichkeit. Laptops überflügeln in ihrer Leistung die seinerzeit vorstellbaren Grenzen, verbinden sich überall in der Welt drahtlos mit dem Internet, und können wahlweise per Tastatur, Maus, Touchpad oder Stift gesteuert werden. Sie taugen als Medienzentrale, die Filme und Musik mit Leichtigkeit aufnimmt und abspielt. Bis es soweit war, hatte die Entwicklung jedoch einen langen Weg zurückzulegen.

Der Wegbereiter – пионер, новатор

Das Nomadentum – кочевник

Das Touchpad – сенсорная панель

Der Stift – контактный вывод

### Die Pioniere

Als erster tragbarer Computer wird allgemein der IBM 5100 von 1975 angesehen. „Tragbar“ ist ein dehnbarer Begriff – denn das mit einem Röhren-Bildschirm ausgestattete IBM 5100 hatte ein Gewicht von 25 Kilo. Man sollte also lieber von „transportabel“ sprechen. Der erste wirklich tragbare und kommerziell erfolgreiche Computer folgte erst sechs Jahre später in Form des „Osborne 1.“ Auch dieses Ungetüm von der Größe einer Nähmaschine war mit einer Bildröhre ausgestattet. Im Vergleich zu den beiden 5 ¼ Zoll Disketten-Laufwerken wirkte dieses 5 Zoll-Bildschirmchen allerdings eher wie ein Guckloch. Immerhin jedoch war es gelungen, das Gewicht auf 24,5 Pfund zu halbieren.

1983 kamen die ersten portablen PCs auf Basis des Intel 8088-Prozessor auf den Markt. Der 3600 US-Dollar teure „Portable“ von Compaq verfügte bereits über einen 9 Zoll Text-Bildschirm und eine Farbgrafikkarte für externe Monitore. Mit 4,77 MHz Taktfrequenz und bis zu 640 Kilobyte Arbeitsspeicher war er voll auf der Höhe der Zeit. 14 Kilo in einem Gehäuse von der Größe eines heutigen Tower-PC waren für den Durchschnittsanwender aber immer noch weit zuviel zu schleppen.

Dass Gewicht zu dieser Zeit kein schlagendes Argument war, demonstrierte IBM selbst rund ein Jahr später. Die Basis des 30 Pfund schweren „IBM Portable Personal Computer 5155 Model 68“ war die Hauptplatine des Desktop-Rechners IBM PC-XT.

Das erste portable Gerät im heute bekannten Muschelschalen-Design, bei dem der Bildschirm zum Transport über die Tastatur geklappt wird, war das GRiD Compass. Diese neuartige Konstruktion war maßgeblich dem Design-Experten Bill Moggridge zu verdanken. Moggridge war es auch, der erkannte, dass derartige PCs zukünftig per Kurier an die Kunden ausgeliefert würden. Um

herauszufinden, welchen Belastungen das Gerät bei diesem Transport ausgesetzt wird, verschickte er ein Beschleunigungs-Messgerät mit der damaligen Startup-Firma Federal Express. Als Ergebnis seines Versuches baute er das Gehäuse des Compass aus einer Magnesium-Legierung, die Belastungen bis hin zur 60-fachen Erdbeschleunigung widerstehen konnte. Diese Stabilität gefiel der NASA so gut, dass das GRiD-Notebook auf Basis eines Intel i80C86 Prozessors lange Zeit zur Standard-Ausrüstung der Space Shuttle-Raumflüge gehörte. Bei diesen Missionen störte weder der beachtliche Preis von 8000 bis 9000 US-Dollar, noch die Tatsache, dass das Gerät stets von außen mit Strom versorgt werden musste – einen Akku gab es nicht.

Ein dehnbare Begriff – зд. широкое понятие

Das Laufwerk – дисковод

Portabel – портатив

GRiD – модулятор

### **Der Durchbruch: Intels 80C88**

Wirklich tragbar wurden Computer jedoch erst mit dem Intel 80C88-Prozessor. Rechner mit dieser CPU brachten bei deutlich geringeren Abmessungen dieselbe Leistung wie ein PC-XT. Zudem wurden etwa zeitgleich die ersten PC-tauglichen LCD-Bildschirme verfügbar. Das Resultat war eine neue Generation von Mobil-PCs: 1985 brachte Toshiba mit dem T1100 den ersten LCD-Laptop auf Basis des Intel 80C88 auf den Markt. Dessen Gewicht betrug nur noch 4,1 Kilogramm, also nicht einmal ein Drittel des IBM-Modells vom Vorjahr.

Nun ging die Entwicklung mit Riesenschritten voran. Schon ein Jahr später, 1986, brachte Toshiba das Modell T3100 heraus, den ersten portablen PC mit Intel 80286-Prozessor. Dessen Leistungsdaten waren für damalige Verhältnisse enorm: Ein monochromes Gasplasma-Display mit VGA-Auflösung, eine 10 MB-Festplatte und 1 MB RAM brachten den Mobil-Rechner auf das Leistungsniveau normaler Schreibtisch-PCs. Der Intel-Prozessor wurde mit 4,77 MHz betrieben. Zum ersten Mal war ein vollwertiger mobiler Ersatz für den Bürorechner verfügbar.

1988 folgte Toshiba mit dem T5100 und baute den ersten Laptop mit Intel 80386-CPU. Seine üppige Ausstattung mit 40 GB-Festplatte und 2 MB RAM forderte allerdings auch einen Tribut: Mit 6,8 Kilogramm Gesamtgewicht erinnerte es stark an die ersten tragbaren PCs.

üppige Ausstattung - зд.: сверхкомплектное оборудование

## 8.2. Die Geschichte tragbarer Computer (II)

### Die ersten Notebooks

Erst ein Jahr nach dem T5100, 1989, tauchten die ersten PCs auf, welche die Bezeichnung „Notebook“ wirklich verdienten. Ihre Display-Deckel reichten nun mehr über die gesamte Tiefe des Gehäuses. Das Gewicht erreichte „tragbare“ Dimensionen. So auch beim Compaq LTE. Um dieses Ziel zu erreichen, griff man wieder auf den Intel 80C86-Prozessor zurück, der sich leichter kühlen ließ und somit weniger Platz und Gewicht beanspruchte als seine schnelleren Nachfolger. Dafür erlaubte die neue Bauweise den Einbau größerer Displays. Im Compaq LTE kam ein 9 Zoll VGA-Bildschirm mit Hintergrundbeleuchtung zum Einsatz. Das Gewicht des Compaq LTE lag trotzdem nur bei seinerzeit geradezu sensationellen 3 Kilogramm.

Die nächste Stufe der Evolution waren Notebooks auf Basis des Intel 80486-Prozessors. Sie kombinierten bis dahin unerreichte Leistung mit vergleichsweise geringem Gewicht. Wiederum waren es die Ingenieure von Toshiba, denen dieses Kunststück zuerst gelang. Im T4400SX arbeitete ein 25 MHz schneller Intel 80486. Zudem verfügte es über einen Aktivmatrix-TFT-Farbbildschirm. Zwar war dessen Bilddiagonale mit 8,4 Zoll noch arg begrenzt, doch gab die Einführung von Farbdisplays dem Thema Notebook neuen Schub.

### Spezielle Notebook-Technologien

Etwa zur selben Zeit begannen einige Firmen, Technologien speziell für den mobilen Einsatz zu entwickeln, So auch IBM, die das erste Modell der bis heute erfolgreichen Thinkpad-Serie mit einem neuartigen Mauseinsatz namens „Trackpoint“ ausstatteten. Damit war es endlich möglich, ein Notebook auch in den beengten Platzverhältnissen eines Flugzeugsitzes zu benutzen. Als Antrieb für diesen innovativen Rechner entschied man sich bei IBM für eine Intel i386SX CPU.

Zwei Jahre später, 1994, brachte Intel mit dem Low Power Intel® Pentium® Prozessor den ersten für Notebooks optimierten Prozessor auf den Markt. Er war daraufhin entwickelt worden, bei möglichst geringem Energieverbrauch und mit möglichst wenig Abwärme ein Optimum an Leistung zu bringen. Dazu arbeitete er mit 3,3 Volt statt der bis dahin üblichen 5 Volt Versorgungsspannung. Das so genannte „SL-enhanced Power Management“ sorgte darüber hinaus für optimale Energie-Ausnutzung. Das erste mit dieser CPU ausgestattete Notebook war Toshibas T4900CT, in dem ein Low Power-Pentium® mit 75 MHz arbeitete.

1997 kam dann der Intel® Pentium® Prozessor mit MMX Technologie auf den Markt. In ihm schafften es Intels Forscher, die MMX-Multimedia-Technologie mit einem äußerst geringen Stromverbrauch zu verbinden. Diese Kombination ermöglichte den Bau einer vollkommen neuen Kategorie tragbarer Rechner, den so genannten Sub-Notebooks. Für Sony war dies die Gelegenheit zum Einstieg in den europäischen Notebook-Markt. Mit ihrem Erstling, dem VAIO PCG-500G schickten die Japaner ein Notebook ins Rennen, das, angetrieben von einem Pentium MMX mit 200 MHz, nur 1,5 Kilogramm wog und rund drei Stunden Akku-Laufzeit ermöglichte.

enhanced – расширенный

### **Der SpeedStep-Trick**

Das neue Millennium begrüßte Intel mit der Einführung des Mobile Intel® Pentium® III Prozessor. Er lieferte mit Taktfrequenzen ab 600 MHz nicht nur erheblich mehr Leistung als seine Vorgänger, sondern arbeitete dabei auch noch erheblich sparsamer. Das Geheimnis hinter diesem Spagat war die Integration der von Intel entwickelten Intel® SpeedStep™ Technologie, die bis heute in weiter entwickelter Form in vielen Mobilprozessoren von Intel zu finden ist. Die Intel SpeedStep Technologie regelte die Geschwindigkeit des Prozessors herauf oder herab, je nachdem, ob das Notebook mit Strom aus der Steckdose oder aus einem Akku versorgt wurde. Heutige SpeedStep-Varianten gehen sogar noch sehr viel weiter und passen Prozessortakt und -Spannung dynamisch an die jeweils ausgeführten Arbeiten an, um noch mehr Strom zu sparen. Zudem wurde mit „Deeper Sleep“ eine Technologie eingeführt, die den Prozessor selbst während minimaler Arbeitspausen in einen Strom sparenden Ruhezustand versetzen kann. Zu den ersten Notebooks, die sich diese Fähigkeiten zunutze machten, gehörte das Sony VAIO PCG-F480. Neben dem 600 MHz-Prozessor verfügte es über 64 MB RAM, eine 12 GB-Festplatte, ein DVD-Laufwerk und ein für damalige Verhältnisse großes 15 Zoll-Display.

sich zunutze machen - воспользоваться чем-л., извлечь из чего-л. пользу, выгоду

### 8.3. Die Geschichte tragbarer Computer (III)

#### **Drahtlos, leicht und schön: die Intel® Centrino® Mobiltechnologie**

2003 leitete Intel mit Einführung der Intel® Centrino® Mobiltechnologie einen bis dahin unvorstellbaren Wandel ein. Die von Grund auf neu entwickelte Technologie für Notebooks ermöglichte eine gänzlich neue Generation von Notebooks. Die Grundlage dieser Technologie ist der speziell für den mobilen Einsatz konzipierte Pentium M-Prozessor. Durch zahlreiche neue Technologien und Optimierungen arbeitet er effektiver und sparsamer als alle bisherigen Intel Mobilprozessoren. So erreicht er trotz vergleichsweise geringer Taktfrequenzen das Niveau aktueller Desktop-Prozessoren. Dabei verbraucht er allerdings so wenig Energie und produziert so wenig Abwärme, dass Notebooks auf Basis der Intel® Centrino® Mobiltechnologie schlanker und leichter als andere Modelle gebaut werden können. Die Akku-Laufzeit vieler dieser Leichtgewichte erreicht oft fünf Stunden und mehr. Die drahtlosen Netzwerk-Funktionen, die bei der Intel® Centrino® Mobiltechnologie zum Standard gehören, haben die Art, wie wir mit Notebooks leben und arbeiten, binnen weniger Jahre dramatisch verändert. Sonys VAIO PCG-X505 ist mit seiner Höhe von 9,5 bis 21 Millimetern und einem Gewicht von 835 Gramm ein perfektes Beispiel dafür, was durch den Einsatz eines Intel® Pentium® M Prozessors Ultra Low Voltage-Ausführung möglich ist.

Anfang 2005 hat Intel bereits die zweite Version der Intel® Centrino® Mobiltechnologie eingeführt. Neben noch schnelleren Intel® Pentium® M Prozessoren verfügt diese neue Variante vor allem über erweiterte Multimedia-Fähigkeiten. So gehören 7-Kanal Surround-Sound in Dolby-Qualität und spieltaugliche Grafikkarten jetzt zum Standard. Ein perfektes Beispiel dafür, was man mit dieser Technologie erreichen kann, demonstriert Toshiba mit dem Qosmio G20. Das edle Multimedia-Gerät dient nicht nur als tragbarer PC, sondern auch noch als mobile Multimedia-Zentrale. So kann es Audio-Dateien wiedergeben, Internet-Radio spielen oder als tragbarer Fernseher mit digitalem HD-Videorekorder dienen. Dank eines brillanten und hoch auflösenden 17 Zoll Displays taugt es problemlos auch, um ganze Kino-Abende oder Sport-Übertragungen darzustellen.

Doch die Entwicklung der Laptops ist selbst mit solchen multifunktionellen Modellen noch lange nicht abgeschlossen. Weltweit arbeiten Forscher bereits an den nächsten Generationen tragbarer PCs. Wohin die Reise gehen könnte, zeigen vielfältige Design-Studien, wie sie etwa Design-Studenten der Münchener Fachhochschule für Intel anfertigten. Bei deren Betrachtung wird klar, dass die Möglichkeiten bisher bei weitem noch nicht ausgeschöpft worden sind. Allein aus der zu erwartenden Einführung neuer Technologien wie etwa Folien-Displays und faltbaren Tastaturen ergeben sich zahllose neue Gestaltungs- und Nutzungs-Möglichkeiten. Nur so viel ist klar: die Geschichte der tragbaren Computer hat gerade erst begonnen.

Intel ist der größte Halbleiterhersteller der Welt und zählt zu den international führenden Unternehmen mit Produkten für Informationstechnologie, Netzwerke und Kommunikation. Drahtlose Netzwerkverbindungen erfordern unter Umständen zusätzliche Software, Dienste oder externe Hardware,

die gesondert erworben werden müssen. Die Verfügbarkeit von öffentlichen WLAN-Zugangspunkten (Hotspots) ist begrenzt. Systemleistung ermittelt durch MobileMark 2002. Systemleistung, Akkulaufzeit, Wireless-Performance und Funktionalität variieren je nach verwendeter Hard- und Software.

schlanker - зд. гибкий, обтекаемый

spieltauglich – пригодный для игр

## 9.1. Sehr viele Möglichkeiten zur Kommunikation

Das Notebook Lenovo X300 bietet sehr viele Möglichkeiten zur Kommunikation und zur Vernetzung. Integriert sind neben einem UMTS-Modem auch ein Centrino-Prozessor für ein WLAN-Funknetzwerk sowie kabelloses USB. Dazu gibt es noch eine Netzwerk-Schnittstelle sowie drei USB-Anschlüsse. Das hebt das X300 deutlich von Apples Macbook Air ab, das nicht nur ohne optisches Laufwerk auskommen muss, sondern außerdem über nur einen einzigen USB-Ausgang verfügt.

Für den Einsatz unterwegs lassen sich sechs Akkuzellen einlegen. Anders als bei dem Macbook Air sind die Akkus austauschbar. Ich konnte mit einer Akkuladung mehr als vier Stunden arbeiten. Bei Video- und Musikwiedergabe reichte der Strom für etwa 3,5 Stunden. Lenovo bedient im Übrigen den Trend zu modularer Bauweise, bei der der Kunde über die Ausstattung mitbestimmt. Wer auf einen DVD-Brenner verzichtet, bekommt ein Lenovo X300, das drei zusätzliche Akkuzellen aufnimmt.

Serienmäßig steckt im X300 eine 64 Gigabyte große Solid-State-Festplatte. Im Gegensatz zu herkömmlichen Festplatten brauchen diese weniger Strom und starten schneller. Nach wenigen Sekunden war das Notebook für alle Anwendungen einsatzbereit. Außerdem kommen diese Speicher ohne bewegliche Teile aus, die bei Stößen leicht beschädigt werden. Noch robuster wird das Lenovo-Modell durch eine Art Überrollbügel im Gehäuse.

Auch in der praktischen Anwendung hat sich das X300 bewährt. Trotz der geringen Ausmaße bietet der Rechner eine Tastatur in Normalgröße. Oberhalb des Bildschirms ist eine weiße Leuchtdiode eingebaut, um die Tastatur zu beleuchten. Das klappt, ohne dass die Finger Schatten werfen. Die LED ist praktisch für Nutzer, die abends auf dem Balkon noch etwas tippen möchten, ohne Festbeleuchtung einschalten zu müssen.

Dazu gibt es einen Trackpoint, einen kleinen Stift in der Mitte der Tastatur. Ich mag damit nicht arbeiten, aber es gibt echte Liebhaber dafür. Das eingebaute Touchpad, das Tastfeld zum Steuern des Rechners, liegt ungewöhnlich weit unten und damit sehr nahe am Körper. Ich brauchte viele Minuten, um mich daran zu gewöhnen. Auf einer Tischplatte ist es allerdings kein Problem: Da das Notebook flach ist, kann die Hand beim Tippen bequem auf der Tischplatte liegen. Trotz einer gewissen Übung bin ich jedoch häufig aus Versehen auf Tasten gekommen oder habe den Mauszeiger bewegt. Auf den Knien zu tippen ist kaum möglich, außer freihändig darüber schwebend.

Mit 13,3 Zoll ist der Bildschirm für die meisten Anwendungen und Darstellungen ausreichend groß. Nach meinen Beobachtungen gibt das Display vor allem Fotos und Videos in hoher Qualität wieder. Beim Lesen von Texten auf Internetseiten ermüdeten meine Augen jedoch schneller als bei Rechnern mit ähnlich großem Bildschirm.

Das X300 kostet mit 2500 Euro etwa genauso viel wie Apples Macbook Air. Es ist aber nicht ganz so chic und lässig, dafür aber deutlich besser ausgestattet. Damit ist es nicht nur eine elektrische

Schreibmaschine für unterwegs. Obwohl der Rechner kein Multimedia-Gigant ist, kann er durchaus einen Schreibtisch-Computer ersetzen. Ich habe alle anfallenden Büroarbeiten mit dem X300 erledigt und musste nicht einmal auf den Desktop-PC zurückgreifen.

Ansonsten hat sich Lenovo bemüht, einen umweltfreundlichen Rechner zu entwickeln. Dafür gab es den Umweltpreis EPEAT in Gold: Das Notebook braucht recht wenig Strom, unter anderem, weil helle Leuchtdioden im Hintergrund das Display beleuchten. Darüber hinaus ist der Bildschirm frei von Quecksilber und anderen Giftstoffen. Das sollte auch anderen Rechnerherstellern zeigen, dass es durchaus möglich ist, umweltfreundliche Produkte herzustellen, ohne bei der technischen Ausstattung sparen zu müssen.

das WLAN (wireless local area network) - беспроводная локальная компьютерная сеть

die Schnittstelle – интерфейс

das Laufwerk – дисковод

herkömmlich – обычный, традиционный

die Solid-State-Festplatte – полупроводниковый жесткий диск

die Akkuzellen – аккумуляторные батареи

Touchpad = das Tastfeld – сенсорная панель

der Überrollbügel – дуга (ребро) безопасности

die Leuchtdiode (LED) – светодиод

tippen – печатать

das Quecksilber - ртуть

## 9.2. Was taugt das Notebook X300 von Lenovo?

Hersteller Lenovo wirbt in den Anzeigen für sein Notebook X300 damit, es sei "ultra-flach" und "ultra-leicht" und biete gleichzeitig den "vollen Leistungsumfang und Komfort eines 'ausgewachsenen' Notebooks". Unser Autor hat sich den Computer geschnappt – und die markigen Sprüche überprüft.

Tatsächlich ist der Rechner mit zwei Zentimeter Höhe sehr flach, und er wiegt nur 1,4 Kilogramm. Die meisten vergleichbaren Modelle sind dicker und schwerer. Je nach Sichtweise sieht das X300 entweder nicht sonderlich aufregend oder schlicht und elegant aus. Es steckt in einem Gehäuse aus schwarzem Kunststoff mit einigen Magnesium-Verstärkungen.

An Ausstattung fehlt tatsächlich nicht viel zu einem hochgerüsteten Notebook. Es gibt auf dem Markt sicherlich bessere Grafikkarten, und einige Modelle verfügen auch über ein Lesegerät für Speicherkarten. An Bord aber sind ein Empfänger für GPS-Satellitennavigation sowie, anders als bei dem Macbook Air, ein DVD-Brenner. Das ist sehr praktisch und nicht unbedingt Standard für kleine Notebooks. Der zwei Gigabyte große Arbeitsspeicher schafft viel und ist schnell.

Gefallen haben mir die umfangreichen Sicherheitsfunktionen. Eingebaut ist zum Beispiel ein Lesegerät für Fingerabdrücke. Ich habe es ausprobiert: Fünf Personen hat der Rechner problemlos an ihren Fingerabdrücken erkannt und als Nutzer zugelassen. Darüber hinaus können Anwender einige Ausgänge deaktivieren. Mit ein wenig Übung ist das einfach einzustellen. Für die Festplatte bietet Lenovo außerdem einen neuen 32-Byte-Kennwortschutz, der sicherer ist als bisherige Lösungen.

Ebenfalls zur Ausstattung gehören Webcam, Stereolautsprecher und Mikrofon. Ich habe damit an mehreren Videochats teilgenommen sowie zahlreiche Gespräche über Internet-Telefon geführt – die Qualität der Sprache anderer Teilnehmer war sehr gut. Meine Gesprächspartner konnten auch meine Stimme gut über das digitale Mikrofon verstehen. Einige Wackler in der Verbindung waren der zu langsamen Internetleitung geschuldet.

die Magnesium-Verstärkung – магниевое уплотнение (утолщение)

die Grafikkarte - плата машинной графики

die Speicherkarte - плата памяти, плата запоминающего устройства

der DVD-Brenner – DVD-устройство (головка DVD)

## 10. Digitale Revolution

### Google frisst die Bücher – und schockt die Autoren

Intellektuelle fürchten Google. Denn durch die digitale Revolution, die der Internetkonzern mit dem Scannen von Büchern vorantreibt, sehen Autoren ihre Arbeit bedroht. Politiker und Autoren diskutieren über ein neues Urheberrecht, das auch den Schreibern Einkünfte sichert. Es könnte zu spät sein.

Jagd auf Bücher: Google hat es für seine digitale Sammlung besonders auf ältere Werke abgesehen und könnte bald einen Druckservice aufbauen - Autoren fürchten um ihre Rechte.

Die „digitale Revolution“ heißt nicht nur so, sie ist tatsächlich eine. Mit allem, was dazu gehört: Eine alte Ordnung wird erschüttert, bislang unbekannte Mächte betreten die Bühne der Geschichte und spielen nach neuen Regeln. Und der Ausgang der Geschichte ist wie immer ungewiss. Sicher scheint nur, dass grundlegende Umwälzungen unausweichlich sind, wie sie bereits in der Musikindustrie zu beobachten waren.

Diese Branche hat der Siegeszug der digitalen Medien bereits in ein Trümmerfeld verwandelt, weil wie über Nacht die Geschäftsgrundlage entfiel – der Schutz des geistigen Eigentums wurde durch verlustfreies, weltweites Kopieren im Internet praktisch aufgehoben. Das hatte verheerende Folge für diese Branche. Aber das erscheint nur als ein Scharmützel im Vorfeld gegen das, was noch kommt.

Der entscheidende Sturm aufs Winterpalais, der zentrale Angriff auf den bürgerlichen Eigentumsbegriff im Zeitalter der globalen digitalen Vernetzung, baut sich gerade erst auf. Und das ist eine Entwicklung, die in keinem Parlament entschieden und von keiner Volksabstimmung sanktioniert wurde. Sie vollzieht sich einfach, und zwar mit brachialer autoritärer Wucht des Faktischen und mit totalitären Auswirkungen.

Vom „Totalitarismus der Konsumansprüche“ redet in diesem Zusammenhang der Heidelberger Germanist Roland Reuß, der mit seinem „Heidelberger Appell“ einen Brandbrief gegen die digitale Enteignung der Geistesarbeiter verfasst und an den Bundespräsidenten geschickt hat. Über 1600 – zu einem großen Teil namhafte – Autoren, Publizisten und Schriftsteller haben ihn bereits unterschrieben.

Weltweit nämlich steht der rechtliche Rahmen auf dem Prüfstand, der im analogen Zeitalter die Produktionsbedingungen für geistige Leistungen jedweder Art geregelt hat. Dieser Rahmen – mit seinem Eigentumsbegriff als Dreh- und Angelpunkt – hat einst den wissenschaftlich-technischen Fortschritt unseres Zeitalters überhaupt erst möglich gemacht, weil er die materielle Grundlage für jedwede intellektuelle Produktion gewährleistete.

Nun erwächst aus eben diesem Zeitalter eine – digitale – Kulturtechnik, die ihre eigene Voraussetzung an der Wurzel untergräbt: gesicherte Produktionsbedingungen für Geistesleistungen.

So wie das Ameisenheer der Internet-Musiktauschbörsen einen gesamten Industriezweig de facto enteignet hat, könnte der Internet-Dienstleister Google für alle anderen Geistesarbeiter der Welt zum Sargnagel ihrer Existenz werden.

2004 begann Google, amerikanische Bibliotheken zu scannen, um sie ins Internet stellen zu können. In Zukunft könnte Google mit seinem Archiv auch nicht mehr verlegte Werke per Druckservice verfügbar machen. Vor allem dürfte der Konzern mit seiner monopolähnlichen Stellung den Markt über digitale Bücher beherrschen. Sieben Millionen Werke wurden inzwischen gescannt, so schätzt die Verwertungsgesellschaft Wort.

Damit wird nicht nur die Autorenleistung vom bisherigen Medium – dem Buch – getrennt und ist in bislang nur in Ansätzen erkennbaren, völlig neuen digitalen Verarbeitungsprozessen zugänglich. Auch die Honorierung, alle anderen Verwertungsentgeltregelungen und der Urheberrechtsschutz stehen damit zur Disposition – die digitale Revolution droht ihre Intellektuellen zu fressen.

Die Frage ist nun: Halten die Stützpfeiler der alten Ordnung dem revolutionären Ansturm der neuen Techniken – und denen, die sich ihrer bemächtigen – stand, oder vollzieht diese Revolution das, was Revolutionen für gewöhnlich tun: die alte Ordnung aufheben, um Platz für Neues zu schaffen? Aber wie könnte eine neue Ordnung aussehen?

Diese Frage stand im Mittelpunkt eines zweitägigen Symposions in Berlin, auf dem Bundesjustizministerin Brigitte Zypries (SPD) mit rund 250 internationalen Experten über die Zukunft des Urheberrechts diskutierte. Was die Stunde geschlagen hat, scheint der Ministerin mittlerweile klar zu sein.

Die zunehmende Digitalisierung stelle die Rechtspolitik in allen Ländern vor neue Herausforderungen, sagte sie vor den Experten aus mehr als 19 Ländern. Moderne Technologien hätten den Zugang zu urheberrechtlich geschützten Inhalten deutlich vereinfacht. Google-Buchsuche, digitale Bibliotheken sowie Musik- und Filmpiraterie zeigten, dass „langfristig über notwendige Veränderungen des Urheberrechts debattiert“ werden müsse, so die Ministerin.

Ihre Sorge erscheint nur zu berechtigt. Ein Prozess der US-Autoren- und -Verlegerverbände gegen Google führte zwar zum Vergleich, dem sogenannten Google Book Settlement. Die darin getroffenen Vereinbarungen zur Bezahlung der Autoren werden jedoch weltweit von Schriftstellern und ihren Verbänden als völlig unzureichend kritisiert.

Mit viel Geschick hatte Google es verstanden, die Rahmenbedingungen des Rechtsstreits so zu setzen, dass die Verwertungsinteressen des Internet-Anbieters weitgehend gewahrt blieben.

Der Konflikt mutet an wie das Rennen zwischen Hase und Igel: Google ist immer schon da. Während Politiker, Verleger- und Autorenverbände einer Entwicklung hinterherlaufen, die vom Quasimonopolisten Google einerseits und an kostenlose Kulturgüter fast schon gewohnten Konsumenten andererseits vorangetrieben wird, arbeiten die Mühlen der politischen Administrationen langsam.

„Langfristig“, wie es die deutsche Justizministerin Brigitte Zypries formuliert, dürfte es bald zu spät sein für angemessene Anpassungen des Rechtsrahmens. Bislang nämlich hat noch keine Revolution gewartet, bis ihr ein Rechtsrahmen gegeben wurde. Es entspricht dem Wesen von Revolutionen, eben diesen selbst und völlig anders zu setzen, als die Protagonisten der vorangegangenen Epoche das gerne hätten. Es geht nämlich um die Macht.

das Urheberrecht - авторское право

das Scharmützel - стычка, столкновение

die Wucht – сила, мощь

der Dreh- und Angelpunkt - суть; стержень  
 der Sargnagel – гвоздь в крышке гроба  
 die Verwertungsgesellschaft - общество охраны авторских прав  
 die Honorierung - выплата гонорара

## 11. Virengefahr in digitalen Neujahrsgrüßen

**Zahl der bekannten Computerschädlinge auf 65 000 gestiegen – Fast immer werden sie über das Internet verschickt.**

Die Zahl der Computerviren nimmt ständig zu. Rund 65 000 gibt es nach Informationen des BSI (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik) weltweit, etwa 10 000 mehr als im letzten Sommer. Zwar sind nur zehn Prozent aller Viren in nennenswertem Umfang verbreitet, einige davon sind aber potenziell sehr gefährlich. Verbreitungsweg fast aller Computerviren ist das Internet, "rund 90 Prozent. Zu den gängigsten Viren zum Jahresende gehören "MTX", "Hybris", "Navidad" und Varianten des "Loveletter"-Virus.

Viele Viren sind Trojanische Pferde - Programme, die sich "getarnt" in ein System einschleichen und dort Schaden anrichten. Das "Trägerprogramm", in dem sich etwa "Navidad" verbirgt, ist ein E-Mail-Attachment - deshalb die Warnung, vorsichtig mit den Anhängseln umzugehen.

Der Schaden, den ein Virus anrichten kann, ist erheblich. Allein der von einem philippinischen Studenten programmierte "I love you"-Virus, der im Sommer 2000 über 45 Millionen Computer kurzzeitig lahm legte, richtete nach Schätzungen weltweit 30 Milliarden Mark Schaden an – verursachte hauptsächlich durch verlorene Arbeitszeit. "Bei Programmherstellern wird einfach zu viel Wert auf Funktionalität und zu wenig auf Sicherheit gelegt", kritisieren Virenexperten.

Dabei war "I love you" ein technologisch recht primitiver Virus – den bedeutenden Schaden konnte er nur durch erhebliche Mängel beim Schutz von Computersystemen anrichten. Auch andere bekannte Digitalattacken -etwa der "Melissa"-Virus - waren keineswegs digitale Supergaus. Ein echter Cyberwar, vor dem einige Computerfachleute schon seit geraumer Zeit warnen, würde anders aussehen: "Das, was wir mit "I love you" erlebt haben", sagte etwa der US-Journalist Arnaud de Borchgrave "wäre gegen einen Cyberwar wie ein Attentat aus dem fahrenden Auto mit der Wasserpistole."

Größtmöglichen Schutz gegen die Virengefahr bieten Anti-Virus-Programme, die sehr viele der gängigen Schädlinge erkennen und beseitigen können. Komplette Sicherheit bieten aber auch diese Programme nicht.

### Die wichtigsten Virenarten

**Klassische Viren** sind Programme, die sich selbst reproduzieren, indem sie sich an andere Programme anhängen. Sehr häufig verursachen sie Schaden auf dem "Wirtscomputer".

**Trojanische Pferde** sind Programme, die sich in einem anderen, harmlosen Programm - etwa einem Bildschirmschoner - verstecken und so unbemerkt in einen Rechner geschleust werden. Dort entfalten sie ihre destruktive Energie - Daten werden ausspioniert, ganze Rechner ferngesteuert.

**Würmer** sind Programme, die einen eigenen Infektionsmechanismus besitzen und sich selbstständig über vor allem E-Mails verbreiten. Prominentes Beispiel ist der "I love you"-Virus, der ungeheure Schäden verursachte.

der Schädling - вредитель

getarnt - замаскированный

einschleichen - прокрадываться

lahm legen - парализовать

prominent - выдающийся

die Supergau - **зД.** открытие

der Cyberwar [saibawa: ] - кибернетическая война

das Attentat - покушение

eingeschleust werden - проникать

destruktiv - разрушительный

## 12.1. Internet-Telefonie (I)

### Mobilfunkner wehren sich gegen Skype auf Handys

Die Handy-Netzbetreiber fürchten kaum etwas so sehr wie das Telefonieren über das Internet. Auf immer mehr Handys ist das kostenlose Skype verfügbar – und das bedroht das Brot-und-Butter-Geschäft der Mobilfunkbetreiber. Ihre Reaktionen auf den neuen Wettbewerb sind alles andere als kundenfreundlich.

Skype auf dem iPhone ist eines der am meisten heruntergeladenen Programme.

„Wir setzen uns an die Spitze einer Bewegung, die den gesamten Telefonmarkt verändert.“ Um markige Sprüche war die Szene der Mobilfunkner nie verlegen. Doch was der damalige E-Plus-Chef Uwe Bergheim an jenem 1. September 2005 auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin verkündete, könnte im Nachhinein doch noch eine erschütternde Wahrheit werden. Allerdings anders, als von ihm vermutet.

Sichtlich mit Stolz präsentierte Bergheim in Berlin eine Kooperation mit dem Internet-Telefonie-Unternehmen Skype – und drückte dabei jedem Journalisten ein Headset für kostenlose Gespräche über das Internet in die Hand. Wer noch Fragen hatte, durfte sie auch Niklas Zennström stellen. Der Skype-Gründer war zu diesem Zeitpunkt zwar in Amerika, aber über das Internet nach Berlin zugeschaltet. Bergheims Vision: Handy-Nutzer kaufen eine mobile Daten-Flatrate und dürfen zur Belohnung kostenlos über Skype plaudern.

Der E-Plus-Vorstoß geriet nach wenigen Tagen in Vergessenheit. Das Mobilfunknetz war schlichtweg zu langsam, als dass es Internetgespräche in gewohnter Qualität transportiert hätte. Knapp vier Jahre später schüttelt es die Strategen in den Vorstandsetagen der Netzbetreiber, als hätte sich E-Plus auf einen Pakt mit dem Teufel eingelassen. Schon bei der Erwähnung des Namens Skype zucken die Mobilfunkner zusammen, als ginge es um ein Gespenst.

Mit aller Kraft wehren sich die Netzbetreiber gegen Konkurrenten, die ihnen die Umsätze streitig machen könnten. Skype ist unter diesen Angreifern der größte Schrecken. Denn hier geht es nicht um Musikverkauf oder Klingeltöne, es geht um das Brot-und-Butter-Geschäft der Mobilfunkner: Telefonate. Skype-Nutzer telefonieren untereinander kostenlos. Rufen sie eine Festnetznummer in Deutschland an, werden gerade mal zwei Cent pro Minute fällig. T-Mobile, Vodafone, E-Plus und O2 verlangen dafür je nach Vertrag den bis zu 15fachen Preis.

Ungelegener könnte der Angriff aus dem Internet kaum kommen. Der Handymarkt in Deutschland gilt als gesättigt, statistisch hat jeder Einwohner mehr als ein Handy. Die Minutentarife

sinken seit Jahren, nur mit Mühe gelingt es den Betreibern, mit mobilen Internetdiensten einen schlimmeren Einbruch zu vermeiden. Wenn nun auch noch die Einnahmen aus der klassischen Telefonie wegfallen, könnte es finanziell eng werden.

Die Zeit dafür scheint reif. Mit großem Aufwand haben die Mobilfunkbetreiber ihre Netze für den schnellen Datentransport aufgerüstet. Internet-Gespräche können vielerorts ohne Aussetzer geführt werden, im besten Fall gibt es keinen Unterschied zu normalen Handy-Telefonaten, vom Preis einmal abgesehen.

Alle Mobilfunkbetreiber in Deutschland haben das kommen gesehen. In ihren Vertragsbedingungen verbieten sie schon seit längerem ausdrücklich das Telefonieren über das Internet. Nur Vodafone hat einen Notebook-Datentarif, der diesen Ausschluss nicht beinhaltet. Bislang allerdings steht das Verbot geduldig auf Papier. Ein Verhindern von Skype-Gesprächen ist zwar technisch machbar, doch bislang hat sich noch kein Anbieter daran versucht. Zum einen, um nicht allein am Pranger zu stehen. Zum anderen, weil in der Vergangenheit kaum jemand mit seinem Handy über das Internet telefoniert hat.

Das kann sich jedoch schnell ändern. Das Telefonieren über Breitbandverbindungen im Festnetz ist den Mobilfunkbetreibern eine Warnung: Anfänglich als Spielerei verlacht, meldete die Bundesnetzagentur, dass im vergangenen Jahr 13 Prozent aller Festnetzgespräche über das Internet geführt wurden. Nun ist das Ende der Schonfrist auch im Mobilfunk absehbar. „In zehn Jahren wird mehr als die Hälfte des mobilen Sprachverkehrs über die Internet-Technologie laufen“, sagt Akshay Sharma vom Marktforschungsinstitut Gartner.

der Handy-Netzbetreiber = der Mobilfunkbetreiber – оператор сотовой (мобильной) связи

herunterladen – загружать

im Nachhinein – впоследствии, потом, задним числом, позже

Headset – англ: наушники с микрофоном

Flatrate – англ: низкий тариф

die Festnetznummer – стационарный телефон

der Aussetzer – перебой, (временная) остановка

am Pranger stehen - быть пригвождённым к позорному столбу

die Breitbandverbindung – широкополосное соединение

## 12.2. Internet-Telefonie (II)

### Mobilfunkner wehren sich gegen Skype auf Handys

Das könnte das Geschäftsmodell einer ganzen Branche auf den Kopf stellen. Tatsächlich sind die Kostenlos-Gespräche inzwischen so einfach geworden, dass nicht mehr nur technisch Versierte sie führen können. Weil die Mobiltelefone immer mehr kleinen Computern gleichen, wird auch die Auswahl der Programme größer, die Internet-Telefonie ermöglichen. Sind sie erst einmal installiert, ist das Internet-Gespräch aus dem Handy-Telefonbuch so komfortabel wie jeder andere Anruf auch.

Damit bewegen sich die Mobilfunkner in eine eigens gebaute Zwickmühle. Denn sie selbst setzen alles daran, ihren Kunden Alleskönner-Handys wie das iPhone, den Blackberry oder das Google-Phone zu verkaufen. Diese sogenannten Smartphones lassen sich nachträglich mit neuen Funktionen aufrüsten, darunter eben auch das Internet-Telefonieren. Für die Kunden kann das wesentliche Vorteile haben: In Internet-Diskussionsforen weisen T-Mobile-Nutzer darauf hin, dass sie während des mehrstündigen Netzausfalls im April immer noch über Skype telefonieren konnten.

Mobilfunkner wollen Nokias N97 nicht anbieten

So ablehnend die Mobilfunkner sind, so einladend verhalten sich die Handy-Hersteller. Je mehr Funktionen ihre Geräte beherrschen, desto leichter lassen sie sich verkaufen. Deswegen haben sich Apple mit seinem iPhone und Research in Motion (RIM) mit dem Blackberry längst für Skype geöffnet. Weltmarktführer Nokia will in wenigen Monaten bereits die ersten Handys auf den Markt bringen, auf denen Skype schon voreingestellt ist. Darunter ist auch das Nokia-Vorzeigeprodukt N97. Nutzer sehen dann in ihrem Telefonbuch, ob Skype-Kontakte auch online sind.

Schon jetzt deutet sich ein Konflikt zwischen den deutschen Mobilfunkern und Nokia an. „Wir bieten diese Geräte unseren Kunden nicht an“, sagt ein Vodafone-Manager. Auch T-Mobile gibt Nokia eine Abfuhr. „Wir lassen uns doch nicht das Geschäft kaputt machen“, heißt es dort. Die Streitereien zwischen Handyherstellern und Netzbetreibern werden häufiger. So hat sich die Telekom bereits im vergangenen Jahr mit Nokia um die Einbindung des Ovi-Internetportals auf den Geräten gestritten, weil beide ihren Kunden Musik verkaufen wollten.

Apple hingegen versucht es irgendwie jedem Recht zu machen. Für sein iPhone hat der Hersteller zwar mehrere Internet-Telefonie-Programme zugelassen. Doch sie lassen sich nur in drahtlosen Wlan-Netzen nutzen, nicht aber im Mobilfunknetz. iPhone-Nutzer müssen also zum Internet-Telefonieren ins Café mit Internet-Hotspot gehen oder sich zu Hause in den eigenen Hotspot einbuchen. Besser haben es hingegen iPhone-Nutzer, die ihr Gerät mit einer Software freigeschaltet haben. Sie

können Skype auch im Handynetze verwenden. Das sieht Apple zwar nicht gern, kann es aber nicht ändern.

#### EU-Kommission fördert Internet-Telefonie

Verbraucherschützern ist die Blockadehaltung der Mobilfunker ein Dorn im Auge. Sogar EU-Kommissarin Viviane Reding hat sich in die Diskussion eingeschaltet: „Ich fordere alle Regulierungsstellen auf, gegen Unternehmen rechtlich vorzugehen, die unter Ausnutzung ihrer Marktmacht innovative Dienste ausbremsen wollen.“ Reding bezeichnet die Internet-Telefonie als „technologischen Erfolg, den wir in Europa nachdrücklich fördern.“

Beim deutschen Marktführer T-Mobile sieht man durch Internet-Telefonie gleich die Qualität im eigenen Netz gefährdet. Da die entsprechenden Handy-Programme rund um die Uhr über das Mobilfunknetz mit dem Internet verbunden seien, müsste das Netz kostspielig aufgerüstet werden. Nachdem Skype seine iPhone-Version Ende März veröffentlicht hatte, drohte ein T-Mobile-Sprecher an, dass der Konzern die Funktion blockieren wolle.

#### Skype sauer auf T-Mobile Blockade

Im offiziellen Blog der Firma reagierte Skype-Manager Robert Miller empfindlich auf diese „unfaire Praxis“. Es gebe „keine technische Rechtfertigung für die willkürliche Blockade von Skype“. Nach Angaben der Telekom hat Skype jedoch Gespräche über eine Beteiligung an deren Einnahmen bereits vor mehr als zwei Jahren ausgeschlagen. Es ist wohl auch in erster Linie das Geld und nicht die Technik, die T-Mobile zu schaffen macht. „Wir können es uns nicht leisten, erst das Netz aufzubauen, um dann den mit Sprachtelefonie erwirtschafteten Durchschnittsumsatz pro Nutzer fallen zu sehen“, sagte Telekom-Finanzvorstand Timotheus Höttges in der vergangenen Woche.

Übrigens: Skype gehörte kurz nach Erscheinen zu den am häufigsten heruntergeladenen iPhone-Programmen. Nach eigenen Angaben haben innerhalb von zwei Tagen mehr als eine Million iPhone-Nutzer ihr Handy damit aufgerüstet.

Außerhalb Deutschlands scheint man mit Skype etwas offener umzugehen. So dürfen T-Mobile-Nutzer in Österreich munter über das Internet plaudern. Auch bei ihrer Tochter in Großbritannien ist die Telekom großzügiger. Dort verlangt sie jedoch von den Nutzern einen monatlichen Aufpreis. Der Mobilfunker „3“ in Großbritannien bietet bereits seit zwei Jahren ein Skypephone an und fordert seine Kunden auf, über das Internet zu telefonieren. Das Skypephone gibt es inzwischen auch bei der Konzernschwester in Österreich.

Dass die Ablehnung nicht von Dauer sein kann, wenn erst einmal die Nutzer die Vorzüge der Internet-Telefonie auf ihrem Handy entdecken, ist den Mobilfunkern offenbar bewusst. T-Mobile wartet in Deutschland zwar erst einmal die Entwicklung ab, hat aber bereits Pläne durchgespielt, eine monatliche Gebühr für Internet-Telefonie einzuführen. Auch Vodafone bewegt sich. „Wir werden unsere Tarife in den nächsten Wochen öffnen“, sagt ein Sprecher, ohne jedoch Details zu nennen. Anwendungen gänzlich zu unterbinden, sei der falsche Weg.

Experten sehen sowieso den Mobilfunk in Richtung Internet-Technologie marschieren. In Zukunft machen die Telekommunikationsnetze zumindest technologisch keinen Unterschied mehr zwischen Mobilfunk und Festnetz. Künftig wird – wie im Internet – jedes Gespräch in kleine Datenpakete zerstückelt und über die Netze übertragen. Dafür haben die Mobilfunker eine Lieblingsbezeichnung gefunden: Next Generation Network. Skype ist nur der Vorbote dafür.

der technisch Versierte – технически подготовленный, опытный человек; специалист

### 13. Günstige Mini-Laptops locken mit Volllausstattung

Kleinere und leichtere Subnotebooks kosten weniger als 1000 Euro. In den Computern für unterwegs stecken inzwischen vergleichsweise schnelle Prozessoren. Viele sind mit einem DVD-Brenner und besseren Grafikchips ausgestattet.

Ganz besonders erfreulich ist allerdings, dass sie weit weniger kosten als noch vor einigen Monaten. Solche Subnotebooks genannten Modelle gibt es schon für etwa 1000 Euro im Handel.

Dafür gibt es einen gut ausgestatteten Rechner mit einem zwölf oder 13 Zoll großen Bildschirm. In den meisten der etwa 3,5 Zentimeter dicken Subnotebooks steckt ein Empfänger für das kabellose WLAN-Netzwerk. Viele Modelle dieser Preiskategorie verfügen jedoch nicht über UMTS-Empfang, mit dem Websurfen an jedem Ort möglich wäre. Die Funktion lässt sich aber mit einem UMTS-Stick nachrüsten, den Hersteller ab 100 Euro ohne Mobilfunkvertrag anbieten.

Auch der Empfang von TV-Programmen, etwa für die anstehende Fußball-Europameisterschaft, ist bei den Geräten für Einsteiger erst mit Zubehör möglich. Für das digitale Antennenfernsehen DVB-T gibt es entsprechende USB-Sticks. Modelle für stabilen Fernsehempfang können durchaus 100 Euro und mehr kosten.

Eine Nische im Markt der tragbaren und leistungsfähigen Kleinrechner besetzen die neuen Modelle der UMPCs. Dies ultra-mobilen PCs sind keine Notebooks mehr im klassischen Sinn. Die Hersteller verzichten bei ihnen zum Beispiel auf einen DVD-Brenner. Außerdem fallen Tastatur und Bildschirm kleiner aus als bei den Subnotebooks. Mit dem Betriebssystem Windows Vista aber ermöglichen sie professionelle Arbeiten und wiegen dabei lediglich 800 Gramm und weniger.

Mit einer Akkuladung halten sie deutlich länger durch als die kleinen Notebooks, vor allem, wenn Anwender darauf verzichten, Windows Vista zu benutzen. Das ist zum Beispiel bei dem HTC X7500 Shift möglich. Die größte Schwäche aller Minirechner bleibt trotz einiger Verbesserungen die zu geringe Akkulaufzeit. Nach höchstens sechs, oft schon nach vier Stunden und weniger ist das mobile Surfen, Spielen oder Musikhören beendet. Nach Herstellerangaben soll die nächste Notebook-Generation aber sparsamer mit Strom umgehen als die vier Modelle im Vergleich.

#### **Medion Akoya SIM 2100**

Der 13-Zoll-Rechner im mattschwarzen Gehäuse erinnert optisch kaum noch an die bisherigen Aldi-Notebooks. Das preiswerteste Gerät im Vergleich muss sich mit seiner Ausstattung nicht verstecken. Ein DVD-Brenner gehört ebenso dazu wie ein WLAN-Sender und -Empfänger, der sogar den schnellen

n-Standard beherrscht. Der Centrino-Prozessor mit Doppelkern arbeitet sehr schnell, und auch die Grafikkarte ist ausreichend stark. Grafisch aufwendige Spiele allerdings überfordern die Technik im Medion-Modell.

Als Betriebssystem kommt Windows Vista Home Premium zum Einsatz. Bei den Anschlüssen fällt eine HDMI-Buchse auf, mit der sich Videobilder hochauflösend auf einen Fernseher übertragen lassen. Zwar gibt das DVD-Laufwerk die Filme in guter Qualität wieder, der 13-Zoll-Bildschirm reicht aber nur für einen Zuschauer aus. Mit 2,15 Kilogramm ist der Medion-Rechner ein wenig schwerer, als es die meisten Hersteller für ihre Subnotebooks mit einer Zwei-Kilogramm-Grenze festgelegt haben.

#### **Samsung Q45 Aura Danyal**

Etwas teurer als das Medion-Mini-Notebook, dafür aber 250 Gramm leichter ist das Samsung Q45 Aura in der Variante Danyal. Das liegt zum Teil an seinem etwas schmaleren Zwölf-Zoll-Bildschirm, der auch nur ein kleineres Gehäuse erforderlich macht. Die Ecken und Kanten des Rechners sind verstärkt, damit es auch bei Stürzen betriebsbereit bleibt. Auffällig sind der recht langsam getaktete Doppelkern-Prozessor und die 50 Gigabyte kleine Festplatte. Die Ausstattung ist ansonsten mit der des Medion-Notebooks fast identisch.

Nur den neuesten WLAN-Standard zum schnellen, mobilen Surfen beherrscht der Danyal-Rechner noch nicht. Sein Akku soll bis zu sechs Stunden lang durchhalten. Das reicht zwar noch nicht für einen ganzen Arbeitstag, aber immerhin für einen Flug von Hamburg auf die Kanaren, einschließlich der üblichen Ein-Stunden-Verspätung.

#### **Toshiba Satellite Pro U400**

Das für den professionellen Einsatz entwickelte Notebook läuft unter den Betriebssystemen Windows Business oder Windows XP Pro. Bei Ausstattung und Hardware leistet sich das U400 keine Schwächen. Der Prozessor ist schnell, die Grafik auch, und das schnelle WLAN-Surfen über n-Standard erst recht. Dafür bleibt es nur knapp unterhalb von zwei Kilogramm. Das Gewicht ist auch eine Folge des recht großen 13,3-Zoll-Bildschirms.

Die beigelegte Software zum Brennen und sicheren Surfen ist ein Plus, UMTS- und TV-Empfang müssen per Sticks nachgerüstet werden. Genügend Anschlüsse dafür sind vorhanden. Zur Ausstattung gehört eine biometrische Gesichtserkennung über die eingebaute Webcam, die den Benutzer automatisch identifizieren kann. Sollte sich jemand an dem Gerät zu schaffen machen, der nicht als Nutzer gespeichert ist, verweigert es den Zugriff und macht ein Foto.

#### **HTC X7500 Shift**

Mit knapp 800 Gramm gehört das HTC-Modell zu den kleinen und leichten UMPCs. Mit sieben Zoll ist der Bildschirm entsprechend klein geraten, und auf ein optisches Laufwerk hat der Hersteller ganz verzichtet. Steuern lässt sich der Rechner über die ausklappbare Tastatur oder über den berührungsempfindlichen Bildschirm. Mit Windows Vista Business ist es für den beruflichen Einsatz gedacht, auch wenn die Ausstattung an Hardware nicht mit dem der Subnotebooks mithalten kann.

Das gilt für den Prozessor ebenso wie für die kleine Festplatte, die Grafikkarten und den Hauptspeicher. Doch mit UMTS und HSDPA lässt sich mit dem ersten UMPC von HTC sehr schnell und fast überall im Internet surfen. Als Surfboard ist der kleine Klapprechner kaum zu schlagen. Der Akku hält beim Websurfen wesentlich länger, wenn der Anwender nicht Windows Vista nutzt, sondern das HTC-eigene Programm SnapVue.

der UMTS-Stick – съемный модем

der USB-Stick – USB-флэшка

der DVD-Brenner – устройство DVD

## 14. Sonys Notebook-Zwerg schlägt das MacBook Air

Apples superflaches MacBook Air ist in aller Munde, doch nun schlägt Sony mit einem winzigen Notebook zurück: Das Vaio TZ 31 wiegt weniger, ist umweltfreundlicher und hat deutlich mehr Anschlüsse als das Apple-Pendant.

Es ist 1240 Gramm leicht. Es ist alles dran, was zu einem Notebook gehört. Und es ist einer Greenpeace-Studie zufolge das umweltfreundlichste Laptop der Welt: Eine Woche lang leistete das Sony Vaio TZ 31 im Praxistest gute Dienste: im Büro, zu Hause, unterwegs im Flugzeug und auch im DSL- und UMTS-freien Ferienhaus in der tiefsten Provinz.

Laut Greenpeace-Testat ist das Gerät frei vom giftigen und Krebs erregenden Beryllium, das in Aluminiumlegierungen und in Halbleitern vorkommt. Es wird komplett auf PVC zur Ummantelung elektrischer Kabel verzichtet. In Leiterplatten kommen keine gesundheitsschädlichen, weil bromhaltigen Flammschutzstoffe vor. Und die Licht emittierenden Dioden (LED) für die Beleuchtung des Displays enthalten kein Quecksilber.

Sony hat sich seit längerem dem Umweltschutz verschrieben. Das Unternehmen verbürgt sich dafür, dass die Plastikverpackungen und elektronischen Platinen frei von Halogenen (Fluor, Chlor, Brom, Jod) sind, Einzelteile von mehr als 100 Gramm Gewicht aus einem einzigen Werkstoff gefertigt werden, was das Recycling erleichtert, und insgesamt auf reduzierte CO<sub>2</sub>-Emission geachtet wird.

Das von Sony für die TZ-Reihe entwickelte Energie-Management erlaubt eine längere Akku-Betriebsdauer. Je nach Anwendung lässt sich mit einem Klick die Taktfrequenz des Prozessors senken, die Helligkeit des Displays dimmen und nicht erforderliche Peripherie wie das DVD-Laufwerk abschalten.

Die Batterielaufzeit des Geräts wird vom Hersteller mit bis zu sieben Stunden angegeben. Im Praxistest liefert der Lithium-Ionen-Akku mit einer Ladung von 5,8 Amperestunden (Ah) ausreichend Energie, um zwei DVD-Filme bei maximaler Display-Helligkeit ohne "Boxenstopp" ansehen zu können.

### **Präziser Druckpunkt**

Das Tastenfeld des Elfzöllers ist zwar konstruktionsbedingt kleiner als bei Standard-Notebooks. Die einzelnen Tasten sind dennoch präzise zu bedienen, haben einen eindeutigen Druckpunkt und ausreichend Abstand zueinander. So sind sie selbst mit dickeren Fingern leicht und eindeutig zu treffen.

Der von Dioden hintergrundbeleuchtete Bildschirm ist brillant und selbst aus niedrigen Blickwinkeln noch klar zu erkennen. Bei maximal eingestellter Helligkeit erlaubt der Schirm sogar müheloses Arbeiten im Freien. Die Farben wirken allerdings bisweilen ein wenig schrill. Bei den

Lautsprechern des Notebooks hingegen hat Sony anscheinend gespart. Sie klingen blechern. Hier wäre mehr Qualität wünschenswert.

Das TZ 31 bietet Internet total: WLAN in allen Standards bis hinauf zum schnellen 801.11n-draft, das fünf Mal schneller ist als das herkömmliche WLAN 801.11g und eine bis zu doppelt so große Reichweite hat.

#### **Internet in allen Netzen**

Hilfreich für den Unterwegs-Einsatz jenseits der Reichweite von WLAN-Hotspots ist das GPRS-, UMTS- bzw. HSDPA-Modem. Unter dem Batteriefach ist ein Slot für die SIM-Karte eingebaut. Die Empfangsleistung des Geräts liegt gerade bei niedrigen Pegeln spürbar über der eines externen Modems. Verbindungen bauen sich schneller und zuverlässiger auf. Zudem soll der Stromverbrauch des Onboard-Modems Herstellerangaben zufolge unter dem von externen UMTS-Receiver liegen.

Das TZ 31 sieht elegant aus, ist aber kein Blender wie das Macbook Air von Apple. Es macht dank des schwarzen Karbongehäuses einen belastbaren Eindruck. Das Material aus Raumfahrt und Rennwagenbau ist leicht, robust und elastisch zugleich. Die Scharniere der Display-Klappe wirken stabil. Und das Notebook mit Außenmaßen von 19,8 x 27,7 Zentimetern (Höhe 22,5-29,8 Millimeter) passt selbst in eine kleinere Aktentasche und fällt dort dank eines Gewichts von 1,24 Kilogramm nicht weiter auf, was das Reisen bequemer macht. Das aufgeklappte Gerät lässt sich selbst auf dem Klapp Tisch in der Economy-Klasse eines Flugzeugs mühelos bedienen.

#### **Modernste Prozessoren**

Sony hat einen Dual-2-Core Prozessor aus Intels U 7600-Reihe eingebaut, der mit 1,2 Gigahertz getaktet ist und einen zwei Gigabyte großen Arbeitsspeicher bedient. Die Grafik erledigt ein Intel-950-Chip. Sony verbaute die neueste Generation von Niederspannungs-Prozessoren, die in 65-Nanometer-Technologie hergestellt sind und weniger Energie als ihre Vorgänger verbrauchen, kleiner sind und weniger Wärme abstrahlen. Diese Konstruktion lässt keine Benchmark brechenden Höchstleistungen erwarten, aber darauf kommt es bei einem Notebook für unterwegs im Normalfall nicht an. Für Office-Programme reicht das allemal. DVD-Filme erscheinen ruckelfrei auf dem Display, ebenso wie Performance fressende Webapplikationen. Für PC-Spiele mit 3-D-Grafik sollte man aber andere Geräte benutzen.

Bei den Anschlüssen war Sony nicht geizig. Das TZ 31 bietet alles, was man braucht: zwei USB-Slots, Firewire und Video, Express- und SD-Card, LAN und Modem. Auch die Voraussetzungen für Skype-Telefonie oder Videokonferenz sind vorhanden. Eine Webcam ist eingebaut.

Fazit: Das TZ 31 ist ein elegantes, kleines und genügsames Arbeitsgerät für unterwegs. Sony ist der Kompromiss aus Performance und Portabilität gelungen. Die Japaner zeigen (beispielsweise dem Mitbewerber Apple), dass der Nutzer eines Geräts mit Elf-Zoll-Schirm und 1,24 Kilo Gewicht nicht auf DVD-Brenner, eine ausreichende Anzahl von Anschlüssen und volle Konnektivität zu allen verfügbaren Netzen verzichten muss. Der Preis von 1999 bzw. 2499 Euro (getestete Variante TZ 31/WN) liegt im Feld der Mitbewerber von Ultraportable-Notebooks dieses Ausstattungsstandards.

DSL – высокоскоростной Интернет

UMTS – тип модема

PVC - поливинилхлорид

die Ummantelung – оболочка, покрытие

sich verschreiben - отдать себя в распоряжение (кого-л.)

Recycling – engl: повторное использование

ohne "Boxenstopp" – без остановки

der Elfzöller – ноутбук с 11-тидюймовым монитором

der Blickwinkel – угол зрения

blechern – жестиной, дребезжащий

Slot – engl: щёлка, щель, прорезь, паз; отверстие

der Onboard-Modem - модем на системной плате

Receiver - engl: приёмник, получатель

das WLAN (wireless LAN) - беспроводная ЛВС: локальная сеть, использующая в качестве среды передачи инфракрасное излучение или радиоволны

Performance - engl: характеристика; эксплуатационные качества, производительность

## 15. Diese Notebooks passen in den Rucksack

Nachdem *Asus* seit Jahresbeginn schon rund eine Million Eee-PCs verkauft hat, hat die Branche nachgezogen. Etliche Hersteller bieten nun kleine Laptops für weniger als 400 Euro an. Für viele Computerspiele sind sie zwar nicht geeignet, doch Texte oder E-Mails schreiben, ist kein Problem.

**Asus Eee PC 900:** Die neue Version des Eee hat einen größeren Bildschirm als der Vorgänger und zwölf statt vier Gigabyte Flashspeicher.

Schon für weniger als 300 Euro gibt es Notebooks. Dafür aber bekommt der Kunde in den meisten Fällen nur eine elektronische Schreibmaschine, mit der er höchstens noch E-Mails verschicken kann. Bei etwa 500 Euro liegt die Grenze für so gut ausgestattete Notebooks, dass sie für private Anwender und ihre Büroarbeit vollkommen ausreichen.

Für 100 Euro weniger bietet *Acer* ab Mitte Juli 1908 sein **Aspire One** in Deutschland an, sagt Stefan Engel, Chef von *Acer* Deutschland. Der Preis liegt je nach Ausführung zwischen 329 und 399 Euro. „Wir sind optimistisch, noch in diesem Jahr 150.000 Geräte in Deutschland zu verkaufen“, sagt Engel. Europaweit sollen es 2,5 Millionen werden. Das *Aspire One* wird kleiner sein als ein DIN-A4-Blatt und in der leichten Version weniger als ein Kilogramm wiegen.

Die Nachfrage nach solchen Kleinst-Notebooks boomt, seit der Hersteller *Asus* Anfang 2008 seinen Eee-PC in den Handel brachte. Innerhalb von sechs Monaten verkaufte die Firma über eine Million Geräte und kam zeitweise mit der Produktion nicht nach. In diesem Jahr will *Asus* vier Millionen dieser Minirechner und der Nachfolgerversionen verkaufen. Damit ließe sich ein Umsatz von mehr als einer Milliarde Dollar erzielen, schätzt der Hersteller. Angelockt vom Kaufrausch, legen nun auch die Platzhirsche der PC-Branche wie *Dell*, *Hewlett-Packard* und *Lenovo* Minirechner auf. Zu den weiteren Herstellern gehören *Maxdata*, *Packard Bell*, *Fukato*, *Gigabyte* und *MSI*.

Netbooks seien ein Lifestyleprodukt, sagt Volker Düring, der bei *Acer* für die Geräte in Europa zuständig ist. „Die nimmt man mit in die Schule, in den Park oder zur Uni und zeigt sie.“ Mit der Etablierung der Netbooks vollzieht sich ein grundlegender Wandel in der PC-Welt. Bisher entwickelten die Hersteller immer schnellere und leistungsfähigere Rechner. Nun gehen die Produzenten einen Schritt zurück und können Netbooks dadurch deutlich billiger anbieten, wenn auch als abgerüstete Versionen.

### Speicher

Das Aspire One zum Beispiel verfügt über nur 512 Megabyte Arbeitsspeicher und eine 80 Gigabyte große Festplatte. Der Amilo Pa 2510 von *Fujitsu-Siemens* kommt schon auf eine Festplatte von immerhin 250 Gigabyte. Die meisten Modelle aber haben 120 oder 160 Gigabyte. Ob der Festplatte allerdings die Zukunft gehört, ist eher unwahrscheinlich, schließlich ist der Lesearm dieser Speicher ein mechanisches Bauteil, das bei Stößen leicht beschädigt werden kann.

In wenigen Jahren werden die Hersteller wohl nur noch Solid-State-Drive oder Flashspeicher einbauen. Diese Speicher sind vollelektronisch und kommen ohne Mechanik aus. Sie sind leiser, robuster, benötigen weniger Energie und Platz und sind, zumindest bei kleinen Datenmengen, schneller als die herkömmlichen, schwerfälligen, aber speicherstarken Festplatten. Noch allerdings sind Flashspeicher für große Datenmengen zu teuer.

Nicht geeignet sind Netbooks für Computerspiele und das Herunterladen großer Daten. Dafür reichen weder die Grafikkarte noch der eingebaute Chip aus. Auch Intels neuer, für Netbooks entwickelter Prozessor *Atom* ist eher für einfache Anwendungen gedacht. Allerdings sind nicht alle kleinen Rechner langsam. *Dell* bietet zum Beispiel für sein lediglich 500 Euro teures Inspiron-Modell 1525 schon einen Doppelkernprozessor an, der mit 1,73 Gigahertz recht schnell ist.

### **Ausstattung**

Netbooks sollen eine tragbare Internetstation sein. Acers Aspire One zum Beispiel gibt es ab Werk mit UMTS-Mobilfunk- sowie WLAN-Verbindung. Auch Mail- und Chatprogramme sind bereits installiert. Viele Modelle sind mit kompletter Büro-Software zu haben, wenn auch nicht mit den Microsoft-Programmen. Die neuen OpenOffice-Anwendungen sind aber, mit einigen Abstrichen, ebenso gut zu bedienen.

Nur die wenigsten der kleinen Rechner verfügen über ein DVD-Laufwerk. Wer sich also unterwegs ein Video ansehen möchte, muss auf ein externes Abspielgerät zurückgreifen – wenn der Bildschirm nicht ohnehin zu klein ist, um Spielfilme darzustellen. Software von einer CD müssen Nutzer erst auf eine Speicherkarte und dann auf den kleinen Rechner laden.

Die meisten der Minis werden mit dem Betriebssystem Linux ausgeliefert. Erst später wird es Asus- und andere Rechner mit Microsoft-System geben. Das neue Vista allerdings überfordert viele Netbooks. Deshalb wird es das Aspire One in der zweiten Tranche mit Windows XP Home geben.

Trotzdem bleiben Netbooks eine Ergänzung für Multimediarechner sowie ein neuer Baustein in der Strategie der Hersteller, eine ausdifferenzierte Produktpalette anzubieten. Eine der häufigsten Einteilungen ist die zwischen Consumer- und Business-Notebooks. Bei den Consumer-Modellen handelt es sich um meist leichte und günstige Rechner. Viele Business-Rechner dagegen sind überproportional teuer. Das liegt nicht nur an der guten Ausstattung: Nur bei einem sehr hohen Anfangspreis haben die Hersteller gegenüber Firmenkunden ausreichend Spielraum, um sich auf Rabatte einzulassen.

der Kaufrausch – ажиотаж

auflegen – зд.: выставлять

der Platzhirsch – дока, знаток

die Etablierung – основание чего-л., появление

Solid-State-Drive – англ.: полупроводниковый накопитель

das Betriebssystem – операционная система

## 16. Die Erde

Der Blaue Planet - der einzige uns bekannte Planet, auf dem höher entwickeltes Leben existiert - wirft heute mehr Fragen denn je auf.

### Lage und Einordnung

Die Erde ist von der Sonne aus gesehen der dritte Planet unseres Sonnensystems. Er zählt zu den Inneren sowie den Terrestrischen Planeten. Beim Vergleich mit anderen Planeten fällt die enorme Größe des [Erdmondes](#) in Relation zur Erde auf, was nur übertroffen wird vom Gespann Pluto - Charon.

Die Erde besitzt als einziger Planet des Sonnensystems Ozeane aus flüssigem Wasser. Etwa zwei Drittel der Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt. Ein komplexes Zusammenspiel von Wassermassen, Atmosphäre und Erdboden sorgen für eine lebensfreundliche Temperatur von durchschnittlich 20-30° C.

### Aufbau und Atmosphäre

Die Erde ist der einzige bekannte Planet, von dem aktive Vulkane bekannt sind. Diese entstehen durch zwölf tektonische Platten, die miteinander interagieren. Die Temperatur im Erdinnern beträgt etwa 4.000° C. Um einen flüssigen Kern aus Eisen und Nickel liegt ein Silikatmantel. Eine 10 bis 30 km dicke Gesteinsmantel bildet die Erdkruste. Aufgrund von Erosion, das heißt durch die Abtragung von Bodenschichten durch Wasser und Wind, sind die meisten Einschlagskrater von Asteroiden aus der frühen Planetengeschichte bereits verschwunden. Planeten ohne Erosionserscheinungen zeugen noch von dieser Zeit, wie [Merkur](#) und [Mars](#).

Der selbst rotierende Erdkern sorgt für ein starkes Magnetfeld, das den Planeten vor den Auswirkungen des Sonnenwindes schützt. Dieser besteht aus geladenen Teilchen, die ständig von der Sonne abgegeben werden und die, würden sie den Erdboden erreichen, lebenszerstörende Auswirkungen mit sich brächten.

Die Zusammensetzung der frühen Erdatmosphäre (nicht aber die Dichte) ist mit der des heutigen Mars vergleichbar: Sie enthielt kaum Sauerstoff, aber einen großen Anteil des Treibhausgases Kohlendioxid. Dieses sorgte im Falle der Erde für eine Aufheizung, die wiederum die Freisetzung von Wasserstoff und Sauerstoff zur Folge hatte. Diese reagierten miteinander und erzeugten so die Wassermassen, die heute zwei Drittel des blauen Planeten bedecken. Durch die Anwesenheit flüssigen

Wassers konnten sich während eines langen komplizierten Prozesses die ersten Mikroorganismen bilden. Sie entwickelten sich ständig weiter. Da noch eine große Menge CO<sup>2</sup> in der Atmosphäre geblieben war, begannen die ersten Lebensformen damit, diesen in Sauerstoff umzuwandeln und erzeugten somit das für uns so wichtige Atemgas. Die heutige Erdatmosphäre besteht zu 77 Prozent aus Stickstoff, zu 21 Prozent aus Sauerstoff, zu einem Prozent aus Wasserdampf und zu 0,9 Prozent aus Argon. Der CO<sup>2</sup>-Anteil liegt derzeit bei ungefähr 0,36 Prozent.

von der Sonne aus gesehen – зд.: считая от солнца

terrestrisch – земной

das Gespann - зд. зажим

interagieren - [взаимодействовать](#)

rotierende – вращающийся

das Treibhausgas - газ, создающий парниковый эффект

## 17.1. Wind, Staub und Kälte

Was die Wissenschaft auf den Fernsehschirmen betrifft, standen die vergangenen Feiertagen ganz im Zeichen des Mars. Da war wieder der grandiose Anblick einer von der Erde in den Weltraum abhebenden, dreistöckigen Rakete zu bewundern: Son et Lumière, ein überwältigendes Schauspiel. Selbst kühle Kritiker der NASA-Programme wurden davon einen weltraumgläubigen Zustand versetzt.

Einmal mehr wurde man sich der unfassbaren wissenschaftlichen, technischen und organisatorischen Meisterleistung bewusst - umso eindringlicher, als nur wenige Tage vor der Landung der ersten von zwei amerikanischen Sonden eine europäische Sonde zwar auf der Marsoberfläche aufgeschlagen war, seither aber als vermisst gelten muss.

In vielen Kommentaren war wieder der Nachhall des für die Mars-Berichterstattung der NASA so typischen "Infotainment" zu hören, mit dem die NASA die Emotionen der amerikanischen Steuerzahler anregen will. Was Wissenschaftler daran stört, ist die Garnierung von Meldungen mit entweder schlicht falschen oder zumindest zu Missverständnissen einladenden Behauptungen. Wissenschaftler sind nämlich sicher, dass es für die nicht-bemannte Raumfahrt auch Argumente gibt, deren Wirksamkeit nicht von der etwas labilen emotionalen Großwetterlage der Amerikaner abhängt.

### **Wasser auf dem Mars?**

Spitzenreiter des öffentlichen Interesses waren Meldungen über Wasservorkommen am Mars, die zu Missverständnissen einluden. Dass es dort Wasser gibt, ist seit längerem bekannt. Ob es dort heute noch flüssiges Wasser gibt, lässt sich gegenwärtig nicht entscheiden.

Der Mars ist jetzt ein extrem windiges, staubiges und kaltes Ding. Das scheint aber nicht immer so gewesen zu sein. Erosionsstrukturen an der Marsoberfläche liefern überzeugende Indizien dafür, dass sie im Lauf der Geschichte des Planeten durch fließendes Wasser entstanden sind; aber viele der Schlüsse aus den beobachteten Erosionsformen sind Analogieschlüsse, basierend auf dem, was man von der Erde her kennt.

Arden L. Albee, Projektleiter des wissenschaftlichen Teams, das die Global Surveyer Mission der NASA erfolgreich durchführte, weiß, wovon er redet: "Wenn es etwas gibt, das die Forscher aus den letzten Jahren der Mars-Erkundung gelernt haben, dann ist es die Vorsicht bei solchen Vergleichen. Es

hat sich gezeigt, dass der Mars ein viel komplizierterer Planet ist, als es sich die Wissenschaftler einmal vorgestellt hatten. Sogar die größte Frage: 'War der Mars einmal warm und feucht und damit eine für die Entwicklung von Leben mögliche Umwelt', sieht man heute viel nuancierter, als früher.

Nie zuvor hatten Wissenschaftler so genaue Aufzeichnungen über die Prozesse, welche heute an der Marsoberfläche und in seiner Atmosphäre ablaufen; man hat die Krater, Canyons und Vulkane studiert, die als eindrucksvolle Relikte der Mars-Geschichte zurückgeblieben sind.

Die Frage, ob der Mars jemals bewohnbar war, ist jedenfalls schwerer denn je zu beantworten. Es könnte natürlich sein, dass es in den gewaltigen Zeiträumen der Vergangenheit einmal Perioden gegeben hat, in denen die Bedingungen dafür günstig waren. Die Marssonden haben bisher sowohl Belege für als auch gegen diese Möglichkeit geliefert.

Unter den heute am Mars herrschenden Temperatur- und Druckbedingungen hält sich flüssiges Wasser jedenfalls nicht lange. (Aber man spekuliert darüber, ob es an ganz speziellen Stellen nicht doch möglich sein könnte, dass Wasser in flüssiger Form dauerhaft vorhanden wäre.)

Spitzenreiter des öffentlichen Interesses – зд. основной интерес общественности

## 17.2. Dampf und Eis

Die heutige Atmosphäre des Mars, die zu 95 Prozent aus Kohlendioxid, zu 3 Prozent aus Stickstoff und zu 1,6 Prozent aus Argon besteht, ist zwar mit Wasserdampf gesättigt, aber viel Wasser ist dazu nicht nötig: Wenn das gesamte in der sehr dünnen Atmosphäre vorhandene Wasser kondensiert und als Regen auf die Marsoberfläche fiele, stünde das Wasser dort nur etwa einen hundertstel Millimeter hoch. (Auf der Erde wären das mehrere Zentimeter.)

Wie man seit spätestens drei Jahren weiß, gibt es an zwei Stellen des Mars Wasser in Form von Wasser-Eis. Sicher ist das in den Polkappen der Fall, die aus einer Mischung von Staub und Wasser-Eis bestehen; und in dem speziellen Oberflächenmantel aus Staub, der den Mars heute überall bedeckt: in der Nähe des Mars-Südpols - aber nicht nur dort - beginnen etwa 20 cm unter der Oberfläche Schichten, in denen der Staub in einer Art Permafrost mit Wasser-Eis vermischt ist.

Heute sieht es jedenfalls so aus, als ob es - vielleicht von kleinen Ausnahmen abgesehen - nirgendwo auf dem Mars Bedingungen gäbe, unter denen flüssiges Wasser beständig wäre. Andererseits aber gibt es gute Belege dafür, dass flüssiges Wasser im Lauf der Geschichte viele Oberflächenstrukturen des Planeten geformt hat.

Die Daten der neuen Marssonden werden zweifellos neue relevante Messergebnisse liefern, weil die beeindruckend raffinierten Analysegeräte an Bord Proben von Marsgestein ziehen und analysieren können. Sie suchen nach Mineralien, von denen bekannt ist, dass sie nur in Wechselwirkung mit flüssigem Wasser entstanden sein können. Es werden somit neue Puzzlesteine verfügbar werden, die eine immer realistischere Rekonstruktion der Klimageschichte des Mars ermöglichen sollten.

Aber erst im Licht dieser rekonstruierten Klimageschichte wird klarer werden, ob am Mars flüssiges Wasser je unter Bedingungen existierte, welche die Evolution von Leben möglich gemacht haben könnten. Selbst auf der Erde, wo Daten über die Klimageschichte und die Bedingungen zur Entstehung von Leben viel leichter (und billiger) zugänglich sind, gibt es darüber noch keinen Konsens, obgleich die Theorien, Daten und Prozesse zu manchen der Teilschritte zu einem beeindruckenden Gebäude herangewachsen sind.

Unter diesen Umständen wäre es natürlich am überzeugendsten, wenn man Material vom Mars beschaffen könnte, das eindeutig von lebender Materie stammt. Niemand kann der NASA vorwerfen, in dieser Hinsicht nicht offen zu sein: Als man vor Jahren auf dem vom Mars stammenden Meteoriten "Allan Hills 84001" Überreste organischer Substanzen entdeckt hatte, wollten die NASA-Öffentlichkeitsarbeiter darin über jeden Zweifel erhabene Spuren von Leben auf dem Mars erkennen - noch bevor die Gemeinde der Experten darüber zu einem Urteil hatte kommen können.

Heute ist es unumstritten, dass das, was da zu sehen war, nicht Mikrofossilien waren, sondern Strukturen, die auch auf nicht-biologischem Weg erzeugt worden sein könnten, obwohl sie Strukturen biologischen Ursprungs zum Verwechseln ähnlich sehen.

Die Probleme liegen jedoch tiefer. Man kennt eben nur eine Erscheinungsform von Leben - irdisches Leben - und ist daher auf Spekulationen darüber angewiesen, wie außerirdisches Leben aussehen könnte. Niemand bezweifelt heute, dass der Übergang von toter Materie zu lebender Materie über Zwischenstufen geführt haben muss. Es hängt daher von der Definition ab, ob man eine dieser Zwischenstufen bereits als "Lebewesen" ansehen will oder noch als eine der unbelebten Vorstufen.

die Polkappen – полярные шапки Марса

der Oberflächenmantel – оболочка, поверхностный слой

### 17.3. Experimente auf dem Mars

Vor Jahren wollte man diese Schwierigkeiten bei der NASA dadurch umgehen, dass man nur eine der Vorbedingungen für Leben in Experimenten auf dem Mars überprüfte: Man ging davon aus, dass auch dort alle Lebewesen irgendwie primitiven irdischen Lebewesen ähneln würden - zumindest darin, dass auch sie einen funktionierenden Stoffwechsel haben. Man fügte daher auf dem Mars einer Bodenprobe radioaktiv markierte Nährstoffe zu und versuchte dann, radioaktive gasförmige Kohlenstoffverbindungen nachzuweisen, die aus den markierten Nährstoffen durch mikrobiellen Stoffwechsel entstanden sein könnten.

Die ersten Ergebnisse waren so vielversprechend, dass Chuck Klein, der biologische Leiter des Viking Biology Teams, darin "mit Sicherheit den ersten Hinweis auf Lebewesen sah". Die Euphorie war jedoch nur von kurzer Dauer - weitere Experimente verliefen ganz anders, so dass heute fast alle Experten diese Experimente als Flop betrachten.

Natürlich kann man sich auf eine Definition einigen, die alle nur möglichen Lebewesen einschließen würde, und dann prüfen, ob man irgendeine Präsenz von Lebewesen nachweisen kann.

Der phantasiereiche englische Chemieanalyse-Spezialist James Lovelock hat eine solche Definition vorgeschlagen, was ihm übrigens ein einjähriges Gastspiel bei der NASA eingetragen hat: Die Stoffwechselprozesse aller Formen von Leben verändern die Zusammensetzung der Atmosphäre eines Planeten. Wo Leben fehlt, hätten die Gase in der Atmosphäre genau die Konzentrationen, die man auf Grund der Einstellung der chemischen Gleichgewichte vorhersagen kann. Falls eine planetarische Sonde in die Atmosphäre eines Planeten eintaucht und dort nur die prognostizierten Gleichgewichtskonzentrationen misst, dann ist dieser Planet sicher unbelebt.

Für die NASA-Öffentlichkeitsarbeiter wäre das jedoch ein schwer verkäufliches Resultat gewesen: Wie soll man dem berühmten Steuerzahler derart abstrakte Kriterien klar machen? Es ist klar: Am besten wäre ein handgreiflicher Beleg für höheres Leben - wenigstens so etwas wie ET oder viel besser noch irgendein schöner Außerirdischer, wie ihn die Zeichentrickfilmer erträumen.

Hier aber tut sich eine Kluft zwischen (fast) allen Biologen und einer nicht ganz verschwindenden Minorität unter den anderen Naturwissenschaftlern auf. Die Biologen sind sich der Rolle des Zufalls in der Evolution komplexer Lebewesen nur zu bewusst: die Biosphäre entstand in Myriaden kleiner Evolutionsschritte, jeder einzelne von ihnen das Resultat von Zufall und Notwendigkeit. Der Gang der Evolution ist überdies mitgeprägt von den zum Teil zufälligen Auswirkungen gewaltiger Meteoriteneinschläge auf der frühen Erde.

Niemand hat diese Rolle eindringlicher klar gemacht als Steven Jay Gould, der dazu ein Gedankenexperiment erfunden hat. Er lädt dazu ein, sich vorzustellen, dass es gelungen wäre, den zeitlichen Ablauf der Evolution der Biosphäre in allen Details in einem Film festzuhalten. Dass es überdies möglich wäre, die Zeit selbst zurückzudrehen - bis zu einem Zeitpunkt tief in der erdgeschichtlichen Vergangenheit, wobei alles was nach diesem Zeitpunkt geschah, ungeschehen gemacht würde.

Wenn es dann gelänge, die Evolution nach den alten Gesetzen wieder in Gang zu bringen, entstünde ein zweites Exemplar einer Biosphäre, deren Evolution man wieder auf Film festhalten könnte. Die Frage ist, ob die beiden Filme einander ähneln würden. Wenn der zweite Film in allen Fällen eine starke Ähnlichkeit mit dem gefilmten Ablauf der Evolution auf der Erde aufweist, kommen wir - wie Steven Jay Gould schreibt - "nicht an dem Schluss vorbei, dass das, was geschehen ist, auch in etwa so eintreten musste". Die Evolutionstheorie - so wie sie heute von (fast) allen Biologen verstanden wird - spricht dagegen: dazu ist die Rolle des Zufalls in der Evolution zu groß.

Falls es überhaupt außerirdisches Leben gibt, wird es dem irdischen Leben wahrscheinlich umso unähnlicher sein, je komplexer die Lebewesen sind. So wie es heute aussieht, warten all jene Physiker, die Signale von außerirdischen hochtechnisierten Zivilisationen suchen, vergebens.

Der Flop – неудача, провал

Die Nährstoffe - питательные вещества

Der Stoffwechsel – обмен веществ

ET (англ. expansion treatment) – разрыхление, увеличение объема

## **18.1. Luftfahrtforschung und Luftfahrtmythos.**

### **Wissenschaftliche Ballonfahrt in Deutschland, 1880-1910**

Der "Traum vom Fliegen", Mythos der Hybris ikarischer Selbstüberhebung und daedalisch-kreativer Meisterschaft, gilt als charakteristisches Motiv des fin des siècle. Die Luftfahrt war "modern": Sie war sowohl revolutionäres wissenschaftlich-technisches Projekt als auch Emblem für die kulturellen Turbulenzen und Ambivalenzen der Epoche.

Die Arbeit untersucht die Genese des Forschungsfeldes Luftfahrt um 1900 als Teil der Luftfahrtbegeisterung der Moderne. Sie stellt die Wissenschaften im Ballon in Deutschlands Luftfahrtvereinen der 1880er Jahre in das Zentrum eines modernen Luftfahrtmythos, nach dem die Befreiung des Menschen von der Erdschwere sowohl technisch aus eigener Kraft, als auch mittels der rationalen Produktion von Wissen über den Luftraum vollbracht wurde. "Luftfahrtmythen", so die zentrale These, waren mit ihrer technischen Realisierung nicht überholt, sondern wiederholten sich in der Luftfahrtforschung und Luftfahrttechnik.

Im Konzept des Mythos verbindet die Arbeit die Ambivalenz von Fiktion, Konstruktion und Realität von Weltentwürfen. Mythen, semiotische Konstruktionen wie kulturell tradierte Narrationen, formulieren "Wahrheiten" und konstruieren sie zugleich wirksam. Im ersten Teil der Arbeit wird das Spannungsverhältnis von Mythos und Moderne anhand des "Traums vom Fliegen" untersucht. Flugmetaphern und -phantasien in Kunst und Literatur der Jahrhundertwende werden mit den technischen Luftfahrtkonstruktionen sowie der entstehenden Luftfahrtforschung konfrontiert. In der Flugsehnsucht, so das Argument, verbanden sich Vorstellungen der Aneignung göttlicher Macht zur Befreiung der Menschen aus seiner Erdgebundenheit und der Befreiung von den gesetzten Schranken der Natur durch wissenschaftlich-technisches Fortschreiten. Entlang der Rezeption der daedalisch-ikarischen Mythologie um 1900 wird der Begriff des "Luftfahrtmythos" formuliert und argumentiert, dass die Hybris ikarischer Selbstüberhebung und daedalisch-kreativer Meisterschaft insofern als

charakteristisches Motiv der Moderne gelten kann, als sie den kulturellen Turbulenzen des fin de siècle Sinn und Ausdruck verlieh. Luftfahrtversuche waren heroische Versprechen moderner Naturwissenschaft und Technik, das Unmögliche zu vollbringen.

Zusammengefasst zeigt dieser Teil der Arbeit, dass Luftfahrttechnik um 1900 nicht eine Realisierung des Luftfahrtmythos war, sondern eine Form seiner Neuerzählung.

Im zweiten Teil der Arbeit werden die Luftfahrtvereine der Jahre 1880 bis 1910 als diejenigen Kollektive untersucht, die Luftfahrtfaszination, Luftfahrttechnik und Luftfahrtforschung in Deutschland mit der Ballonfahrt öffentlich etablierten und legitimierten. In der Vereinsgemeinschaft wurde Ballonfahren als Massenphänomen, als Sport und Vergnügen einer bürgerlichen Elite und als neuer Forschungsbereich organisiert. Einerseits ein Ort der Performance von Konzepten bürgerlicher Männlichkeit, nationaler Stärke und wissenschaftlicher Rationalität, erwies sich der Verein andererseits als Katalysator der Produktion von Luftfahrtwissen und einer "Professionalisierung" der Luftfahrtforschung.

Anhand der Entstehung der aeronautischen Meteorologie, der wissenschaftlichen Ballonfahrt zur meteorologischen Erforschung der Atmosphäre, wird der Prozess der personellen und organisatorischen Spaltung im Vereinswesen in den Jahren 1899 bis etwa 1905 nachvollzogen, der zur Verselbständigung und Institutionalisierung des Forschungszweiges "Aerologie" führte. Als international organisiertes Programm zeitlich und räumlich lückenloser Atmosphärenbeobachtung leistete die Aerologie einen Beitrag zu den imperialistischen, geostrategischen Konstellationen der Jahrhundertwende. Die Daten, die im Zuge der Serien- und Simultanballonaufstiege gesammelt wurden, eröffneten zugleich den atmosphärischen Raum und forcierten dessen Erschließung.

Die Arbeit zeigt, dass meteorologische Expeditionen die Ausbreitung der Forschungsarbeiten über die Erdoberfläche etablierten, während die Universalität des gewonnenen Wissens die Omnipräsenz seiner Produzenten legitimierte. Die international organisierte Aerologie bevollmächtigte und bestätigte die nationale Raumaufteilung in der Blütezeit des Imperialismus. Als "angewandte Wissenschaft" strebte die Ballonfahrt in Deutschland nach dem "Platz an der Sonne".

fin des siècle – фр. конец эпохи

die daedalisch-ikarische Mythologie – миф о Дедале и Икаре

---

## **18.2. "Raumschiff Erde"**

### **Lebensraumphantasien im Umweltzeitalter**

Dieses Projekt untersucht die diskursformierende Kraft der Figur des "Raumschiffs Erde" im "Umweltzeitalter" der 1960er und 1970er Jahre.

Es geht der These nach, dass das Raumschiff Erde nicht allein als eine Metapher für den fundamentalen Wahrnehmungswandel des irdischen Lebensraumes als geschlossen und endlich diene, sondern auch als Modell und Bauplan für eine spezifisch wissenschaftlich-technische Bewirtschaftung des Lebens in seinen natürlichen Grenzen. Unter der Prämisse, dass Raum eines der zentralen Themen des 20. Jahrhunderts darstellte, untersucht die Arbeit den Umweltdiskurs in der zweiten Jahrhunderthälfte hinsichtlich seiner Problembeschreibungen und Umgangsweisen mit räumlicher Begrenztheit.

Das Raumschiff dient dabei auch als ein analytischer Begriff, um die Wahrnehmung der Endlichkeit und die Regime der Effizienz zu verschränken, die sich im Erddiskurs ausbildeten. Das Projekt geht der Figur des Schiffs in der westlichen Kulturgeschichte nach und verfolgt dessen Spuren im zeitgenössischen Umweltdiskurs von der Arche bis zum Rettungsboot. Schiffsnarrative von Eingeschlossenheit und Ausgeschlossenheit, von wissenschaftlicher Exploration und Expansion, von Übergang und Aufbruch, von Vertreibung und Selektion, sowie von Vergänglichkeit und Überleben bildeten den Hintergrund für die Autarkie und Steuerbarkeit, die das Raumschiff versprach, und ebenso bereicherten sie die Vorstellungen der Miniaturisierung und der Substitution der Erde in den Phantasien der Weltraumbesiedelung. Raumschiff Erde, so die These, markierte den Planeten als temporäre Umgebung und projizierte ein Überleben der Menschheit anderswo, gegründet auf rationale Planung sowie auf die optimale Kombination funktional zusammenwirkender technischer und natürlicher Einzelteile.

---

Das Projekt zieht zeitgenössische Utopien und Dystopien in Science Fiction Filmen und Literatur ebenso heran wie verschiedene wissenschaftlich-technische Problembeschreibungen und Lösungsentwürfe aus den Bereichen Systemökologie, Humanökologie und Biosphärentechnologie, um übergreifende Motive wie Abgeschlossenheit, Kapazität, Gleichgewicht und Effizienz in den zeitgenössischen Debatten zum irdischen Lebensraum herauszuarbeiten. Diese Motive wiederum waren mit biopolitischen Maßnahmen verknüpft: auf das Leben gerichtete Technologien, die das Leben als quantifizierbar und inventarisierbar formten und auf räumliche Einheiten bezogene Grenzen berechenbar werden ließen.

Um diese neuen wissenschaftlichen Zugriffe auf Natur und Leben auszuarbeiten geht die Arbeit erstens dem Wandel der Biosphäre von einem Behältnis des Lebens zu einem irdischen "Lebenserhaltungssystem" nach. Die Repräsentationen ökologischer Verhältnisse im "System Erde" zogen Optimierungsstrategien nach sich, mit welchen sich Wissenschaft und Technik als Problemlöser gerierten.

Zweitens nimmt die Arbeit die humanökologischen Rechenleistungen zur Begrenzung der Weltbevölkerung in den Blick. Für die Arithmetik und Ökonomie der "Überbevölkerung" wurde das Konzept der ökologischen "Tragfähigkeit" der Erde entscheidend.

Drittens untersucht die Arbeit Ansätze der Simulation und Substitution des ganzen Planeten. Das Projekt der "Biosphäre 2" zielte darauf ab, einen zukunftsfähigen Surrogat-Lebensraum zu entwickeln, der als Prototyp einer Weltraumkolonie dienen sollte. Hier wurde das Raumschiff Erde als moderne Arche realisiert.

1966 formulierte Kenneth E. Boulding in seinem Aufsatz "The Economics of the Coming Spaceship Earth" seine Visionen zur Bewirtschaftung der Erde unter der Bedingung langfristiger weltweiter Ressourcenverknappung. Mit seinem Plädoyer für einen streng zyklischen Erdhaushalt innerhalb absoluter Grenzen brach er mit lieb gewonnenen westlichen Vorstellungen von unbeschränktem Konsum durch unerschöpfliche Rohstoffquellen und unendliche Möglichkeiten der Entsorgung von Wohlstandsabfällen. Sein Appell entfaltete weit reichende Wirkung. Zugleich zeigt die Betrachtung des Umweltdiskurses seit den 1960er Jahren, dass Begriffe wie Wachstumsgrenzen, Nachhaltigkeit oder eben das "Raumschiff Erde" kontingente Problembeschreibungen sind, die bestimmte Dinge in den Blick rücken und andere ausblenden.

Zum vierzigjährigen Jubiläum wird mit diesem Heft erstmals eine deutsche Übersetzung des Textes von 1966 sowie eines Nachworts von Boulding, "Spaceship Earth Revisited" von 1980 vorgelegt. Drei Kommentare ordnen die Texte historisch und theoretisch ein: Blake Alcott führt aus, welche Bedeutung die Vorstellung natürlicher Expansionsgrenzen für den ökonomischen Diskurs gewonnen hat. Fred Luks nimmt eine ökonomisch-theoriegeschichtliche Einordnung des Raumschiff-Textes vor. Er erläutert Bouldings Platz im ökonomischen Diskurs und betont die Bedeutung, die sein Werk im Allgemeinen und der Raumschiff-Text im Besonderen für die Entwicklung der Ökologischen Ökonomik hatten. Sabine Höhler interpretiert die Figur des "Raumschiff Erde" kulturgeschichtlich als einen Mythos des Umweltzeitalters, in dem sich Fortschrittshoffnungen und Zukunftsängste verbinden ließen. Sie geht insbesondere den Implikationen der Funktionalität, Selektivität und Ortslosigkeit des Raumschiffbildes nach.

---

Der Umweltdiskurs – экологический дискурс /или: исследование (изучение) окружающей среды

Der Erddiskurs – изучение (исследование) поверхности земли

Das Plädoyer - зд. защита, защитительная речь

Der Appell – призыв, обращение

### **18.3. "Life Support": die Experimentalisierung des Lebensraums im All**

"How can the human race survive the next hundred years? In a world that is in chaos politically, socially and environmentally, how can the human race sustain another 100 years?" Mit dieser Frage im Internet-Forum *Yahoo!* belebte der britische Physiker Stephen Hawking im Sommer 2006 die Debatte um die Kolonisierung des Weltalls. Angesichts von Viren, Terror und Kriegen, schwindenden Ressourcen, Umweltverschmutzung und globaler Erwärmung sei die Zukunft der Menschheit langfristig nur zu sichern, wenn sie in das Weltall ausschwärmte und andere Planeten kolonisierte. Dazu seien die Menschen soweit zu adaptieren, dass sie als neue Gattung des *homo sapiens* auf anderen Planeten überleben könnten.

Das Projekt untersucht die Konzeption und Realisierung von experimentellen Laborumwelten in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Es geht der Experimentalisierung von Lebensräumen im Zusammenhang mit Vorstellungen des "Lebenserhalts" nach und fragt nach den neuen Lebens- und Überlebensprinzipien, die dabei Raum greifen. Wohl nicht zufällig verwendete Hawking die Verben "aufrechterhalten" und "überleben". Diese Begriffe sind uns aus der medizinischen Praxis geläufig, wo Körperfunktionen durch lebenserhaltende Maßnahmen klinisch stabilisiert werden. Technische Lebenserhaltungssysteme sichern aber auch das Überleben in abiotischen Umwelten, in denen menschliches Leben nicht vorgesehen war. Unterseehabitats und Weltraumstationen bilden hierfür nur die bekanntesten Beispiele. Insbesondere die Raumfahrt wurde und wird häufig als eine Exit-Strategie betrachtet, um anderswo ökonomischere, resistenterere und nachhaltigere Lebensräume zu schaffen als diejenigen, die den Menschen heute zur Verfügung stehen.

---

Das Projekt erforscht, in welcher Weise die Idee und Technik des "Life Support" sowohl die Lebensbedingungen in Raumlaboren als auch die Wahrnehmung des endlich gedachten irdischen Lebensraumes ausrichtet. Nach dem Zweiten Weltkrieg verfestigten sich als grundlegend erachtete Funktionen des Überlebens nicht nur in der Semantik und der Technik der Raumfahrt, sondern auch in der Systemökologie. Seit der Umweltrevolution hängen wir alle an der Lebenserhaltungsmaschine des Blauen Planeten, der wie ein Raumschiff in der absoluten Leere des Weltalls zu schwimmen scheint. Leben stand von nun an in direkter Abhängigkeit zu den bedrohten Lebenserhaltungsfunktionen der Umwelt; das "Überleben der Menschheit" wurde zu einem zentralen Topos. Die Auffassung der irdischen Biosphäre als gigantische Intensivstation, so die These des Projekts, definierte in der Konsequenz das "Überleben" als ein experimentelles, technisch aufrechterhaltenes und zugleich suspendiertes Leben im permanenten Übergang.

### **19.1. Weltall. Wie jeder in 90 Minuten nach Sydney kommt**

Der geplante SpaceLiner soll Passagiere auf einem Linienflug durch das Weltall an das andere Ende der Welt bringen. Ein wenig unpraktisch gestaltet sich für den Passagier dabei der Start: Der passiert senkrecht, und deshalb muss der Reisende bis dahin nach hinten gelehnt in ihren Sitzen verweilen.

Der noch junge Wirtschaftszweig des Weltraumtourismus wird in diesem Jahr wohl einen Satz nach vorn machen: Im April will der britische Raumfahrtkonzern Virgin Galactic sein SpaceShipTwo der Öffentlichkeit vorstellen. Dieses erste private Raumschiff der Welt soll zahlende Weltraumtouristen von Kalifornien aus zu Kurztrips ins All schießen.

Auch in Europa bemühen sich Firmen, den anbrechenden Trend von Reisen ins All nicht zu verschlafen. So hat das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ein Modell für ein künftiges Weltraumflugzeug präsentiert, den SpaceLiner. Es ist eine Mischung aus Rakete und Linienjet, komplett wiederverwendbar und könnte Privatpassagiere in 90 Minuten von Frankfurt nach Sydney bringen.

Hat die senkrecht startende Rakete zehnfache Schallgeschwindigkeit erreicht, wird ihre erste Stufe abgetrennt und kehrt zurück zum Startplatz. Die zweite Stufe beschleunigt weiter, bis das Gefährt außerhalb der Atmosphäre ist und die Motoren abgestellt werden. „Dann werden die Auftriebskräfte des Fahrzeugs und die Anziehungskraft der Erde dafür sorgen, dass das Gefährt wie ein Flugzeug zurück zur Erde gleitet, ähnlich den amerikanischen Spaceshuttles“, so Martin Sippel vom DLR-Institut für Raumfahrtssysteme in Bremen.

Der Lärm einer senkrecht abhebenden Rakete ist jedoch ein Problem, wie Arnold van Foreest aus der DLR-Abteilung Systemanalyse Raumtransport in Bremen zugibt: „Die Lärmentwicklung würde

---

leider zur Belastung für die Anwohner und die Passagiere werden.“ Eine weitere Schwachstelle: Hochexplosive Treibstoffe für einen Raketenantrieb sind erheblich riskanter als Flugbenzin. Also schlägt das DLR vor, für den Start von Flughäfen ins Niemandsland auszuweichen. Für Europa kämen Startplattformen auf hoher See in Frage.

Das Einsteigen ist – im wahrsten Sinne des Wortes – die nächste Hürde: Weil der Flieger senkrecht startet, liegen die Passagiere zunächst nach hinten gelehnt in ihren Sitzen. Wem diese Position bis zum vertikalen Start unheimlich ist, der kann auf eine Alternative bei Bau und Boarding des SpaceLiners hoffen, wie Martin Sippel erläutert: „Wir könnten die Passagierkabine horizontal aufstellen, so dass die Passagiere ganz normal einsteigen könnten und sich anschnallen.“ Ließe sich die Passagierkabine separat in den Rumpf des Weltraumflugzeugs betten, böte dies auch die Möglichkeit, sie im Notfall als Rettungskapsel zu nutzen, die sich bei einem Unglück von der Fähre trennt und die Menschen an Bord in Sicherheit bringt. Die Kabine würde dann isoliert in die Erdatmosphäre eintreten und von Fallschirmen gebremst landen.

Derzeit hofft das DLR auf Unternehmen, die bereit sind, dieses Projekt zu finanzieren. Mit Ticketpreisen jenseits heutiger Erste-Klasse-Flugscheine sind die Gewinnaussichten beträchtlich. Dafür werde die Reisezeit um etwa 80 Prozent reduziert, hofft Martin Sippel. „Wir könnten innerhalb eines Tages nach Australien und zurückfliegen.“

Kurztrips – короткие путешествия, экскурсии

das Gefährt – повозка, экипаж; зд: летательный аппарат

die Anwohner – сосед

ins Niemandsland ausweichen – переключиться на нейтральную зону

in Frage kommen - приниматься в соображение (в расчёт)

die Hürde – барьер, препятствие

Boarding – англ: обшивка

der Rumpf – фюзеляж

## **19.2. Eisenmangel am Merkur gibt Forscher Rätsel auf**

Es ist der erste Besuch seit 30 Jahren: Die US-Raumsonde „Messenger“ hat im Januar den Planeten Merkur passiert und neue Daten gesammelt. Der sonnennächste Planet überrascht die Astronomen durch unerwartet starken Vulkanismus, riesige Lavaströme, ein gigantisches Magma-Reservoir und ungewöhnliches Gestein.

Der Merkur ist ein schweres Ziel für Raumsonden. Dies liegt an seiner Nähe zur Sonne und deren extremer Anziehungskraft.

Der erste Besuch einer Raumsonde seit mehr als 30 Jahren zeigt Vulkane, riesige Lavaströme und Belege für ein gigantisches Magma-Reservoir unter der Oberfläche des kleinsten Planeten unseres Sonnensystems, wie die beteiligten Forscher in elf Fachaufsätzen im US-Journal „Science“ berichten.

Die Nasa-Sonde „Messenger“ hatte bei ihrem Vorbeiflug im Januar auch knapp die Hälfte der bisher unbekanntenen Hemisphäre des Merkurs kartiert. Die Astronomen rätseln nun über einen ungewöhnlichen Eisenmangel in der Merkuroberfläche.

Aus früheren Beobachtungen haben die Forscher abgeleitet, dass rund 60 Prozent der Merkurmasse auf das Konto eines eisenreichen Kerns gehen, mehr als doppelt so viel wie bei jedem anderen Planeten unseres Systems. Dennoch ist das Metall zu höchstens 6 Prozent in der Merkuroberfläche enthalten.

Auf dem Merkur stellte „Messenger“ große Mengen eines dunklen Gesteins fest, das vulkanischen Ursprungs zu sein scheint. So ist etwa das Caloris-Einschlagbecken, mit einer Million Quadratkilometern rund dreimal so groß wie Deutschland, mit diesem Gestein gefüllt. Anders als bei solchem Gestein zu erwarten, enthält es den Messdaten zufolge sehr wenig Eisen. Die Forscher untersuchen nun, worum es sich bei dem ungewöhnlichen Gestein handeln könnte.

---

Der Merkur hat einen Durchmesser von 4876 Kilometern und kreist einmal in 88 Tagen um die Sonne. Zuletzt hatte die NASA-Sonde „Mariner 10“ 1975 den Planeten besucht. „Messenger“ hat zwei Mal am Merkur vorbeigeflogen, am 6. Oktober 2008 und am 29. September 2009, und am 18. März 2011 in eine Umlaufbahn um den Merkur eingeschwenkt.

die Hemisphäre – полушарие; гемисфера

## Inhaltsverzeichnis

1. Die Beantwortung großer Fragen schafft oft auch neue Produkte.
2. Aus der Geschichte der Wissenschaft.
  - 2.1. Von Kopernikus bis Darwin.
  - 2.2. Rückblick auf Entwicklungen in der Wissenschaft von 1900 bis 1990.
3. Strategie des Wachstums.
  - 3.1. Strategie des Wachstums (I).
  - 3.2. Strategie des Wachstums (II).**
  - 3.3. Strategie des Wachstums (III).
  - 3.4. Strategie des Wachstums (IV).
4. Die Geschichte der Computertechnik.
  - 4.1. Die Geschichte der Computertechnik. Von 3500 v.Chr. bis zum XVIII. Jahrhundert.
  - 4.2. Die Geschichte der Computertechnik. Das 19. Jahrhundert.
5. Grundlagen Computertechnik.
  - 6.1. Software-Ergonomie.
  - 6.2. Hardware-Ergonomie.
7. Arbeitsspeicher / Hauptspeicher.
8. Die Geschichte tragbarer Computer.
  - 8.1. Die Geschichte tragbarer Computer (I).
  - 8.2. Die Geschichte tragbarer Computer (II).
  - 8.3. Die Geschichte tragbarer Computer (III).

- 
- 9.1. Sehr viele Möglichkeiten zur Kommunikation.
  - 9.2. Was taugt das Notebook X300 von Lenovo?
  - 10. Digitale Revolution. Google frisst die Bücher – und schockt die Autoren.
  - 11. Virengefahr in digitalen Neujahrsgrüßen.
  - 12.1. Internet-Telefonie. Mobilfunger wehren sich gegen Skype auf Handys.
  - 12.2. *Internet-Telefonie.*
  - 13. Günstige Mini-Laptops locken mit Vollausstattung.
  - 14. Sonys Notebook-Zwerg schlägt das MacBook Air.
  - 15. Diese Notebooks passen in den Rucksack.
  - 16. Die Erde.
  - 17.1. Wind, Staub und Kälte.
  - 17.2. Dampf und Eis.
  - 17.3. Experimente auf dem Mars.
  - 18.1. Luftfahrtforschung und Luftfahrtmythos.
  - 18.2. "Raumschiff Erde" Lebensraumphantasien im Umweltzeitalter.
  - 18.3. "Life Support": die Experimentalisierung des Lebensraums im All.
  - 19.1. Weltall. Wie jeder in 90 Minuten nach Sydney kommt.
  - 19.2. Eisenmangel am Merkur gibt Forscher Rätsel auf.