

# Forschungslandschaft von Belarus

## 1. Aktuelle Forschungspolitik

Belarus hat keine großen Vorräte an Bodenschätzen, die Struktur der belorussischen Wirtschaft hat sich hauptsächlich während der Zeit der billigen Rohstoff- und Brennstoffressourcen und des riesigen Absatzmarktes in der ehemaligen Sowjetunion gebildet. Um unter diesen Umständen eine Weiterentwicklung der Gesellschaft zu ermöglichen, muss sowohl das Geistespotential der Gesellschaft maximal ausgeschöpft und entwickelt werden, als auch die Intensivierung der Entwicklung der Wirtschaft durch innovative Wege vorangetrieben werden. Die konzeptionellen Grundlagen zum Übergang der belorussischen Wirtschaft auf den innovativen Weg der Entwicklung wurden im Juni 2004 in Vitebsk auf dem Seminar der leitenden Angestellten von republikanischen und örtlichen Verwaltungsorganen mit der Beteiligung des Präsidenten der Republik Belarus A.G. Lukaschenko besprochen. Als Grundvoraussetzung für die Realisierung der gestellten Aufgabe wurde vor allem ein hohes Stammpotential von Wissenschaftlern und Ingenieuren genannt.

Aus der Sowjetzeit sind viele wissenschaftliche Schulen erhalten geblieben, das heutige System der Hochschulbildung hat ein relativ hohes Niveau. Belarus verfügt nach wie vor über ein bedeutendes wissenschaftlich-technisches Potential.

Die Probleme der Forschung und Entwicklung (FuE) stehen im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit des Präsidenten und der Regierung von Belarus. Aktiv arbeiten in dieser Richtung die Staatsorgane – das Staatskomitee für Wissenschaft und Technologie, die Nationale Akademie der Wissenschaften, die Höchste Kommission für Attestierung, das Bildungsministerium, das Wirtschaftsministerium, die Branchenministerien und Konzerne. Das Staatskomitee für Wissenschaft und Technologie ist ein koordinierendes Organ der staatlichen Verwaltung in der Sphäre der wissenschaftlichen, wissenschaftlich-technischen und innovativen Tätigkeit sowie in der Sphäre des Schutzes der Rechte auf die Objekte des geistigen Eigentums ([www.gknt.org.by](http://www.gknt.org.by)). Auf Grund der durch das Staatskomitee für Wissenschaft und Technologie vorbereiteten Angebote wurden in den Jahren 1998-2003 eine Reihe von Präsidentenerlässen und Regierungsverordnungen verabschiedet, die die Forschungs- und Innovationstätigkeit unmittelbar regeln und die Rahmenbedingung für ihre Verwirklichung verbessern. Dazu gehören die Ermäßigung der Besteuerung von FuE-Vorhaben, die Bildung des Belorussischen Innovationsfonds, der Belorussische Fonds zur Förderung des Unternehmertums und der Belorussische staatliche Fonds für Grundlagenforschung, die Verabschiedung von Gesetzen der Republik Belarus "Über die Nationale Akademie der Wissenschaften von Belarus", "Über die Innovationstätigkeit" u. a. Im 1. Halbjahr 2004 wurden Maßnahmen zur Bildung von 9 Objekten der innovativen Infrastruktur, darunter 5 Technologieparks (Brest, Vitebsk, Grodno, Gomel, Lida), 2 Innovationszentren (Mogilev, Gomel), 2 regionale Abteilungen des Republikanischen Zentrums für Technologietransfer (Grodno, Gomel) realisiert.

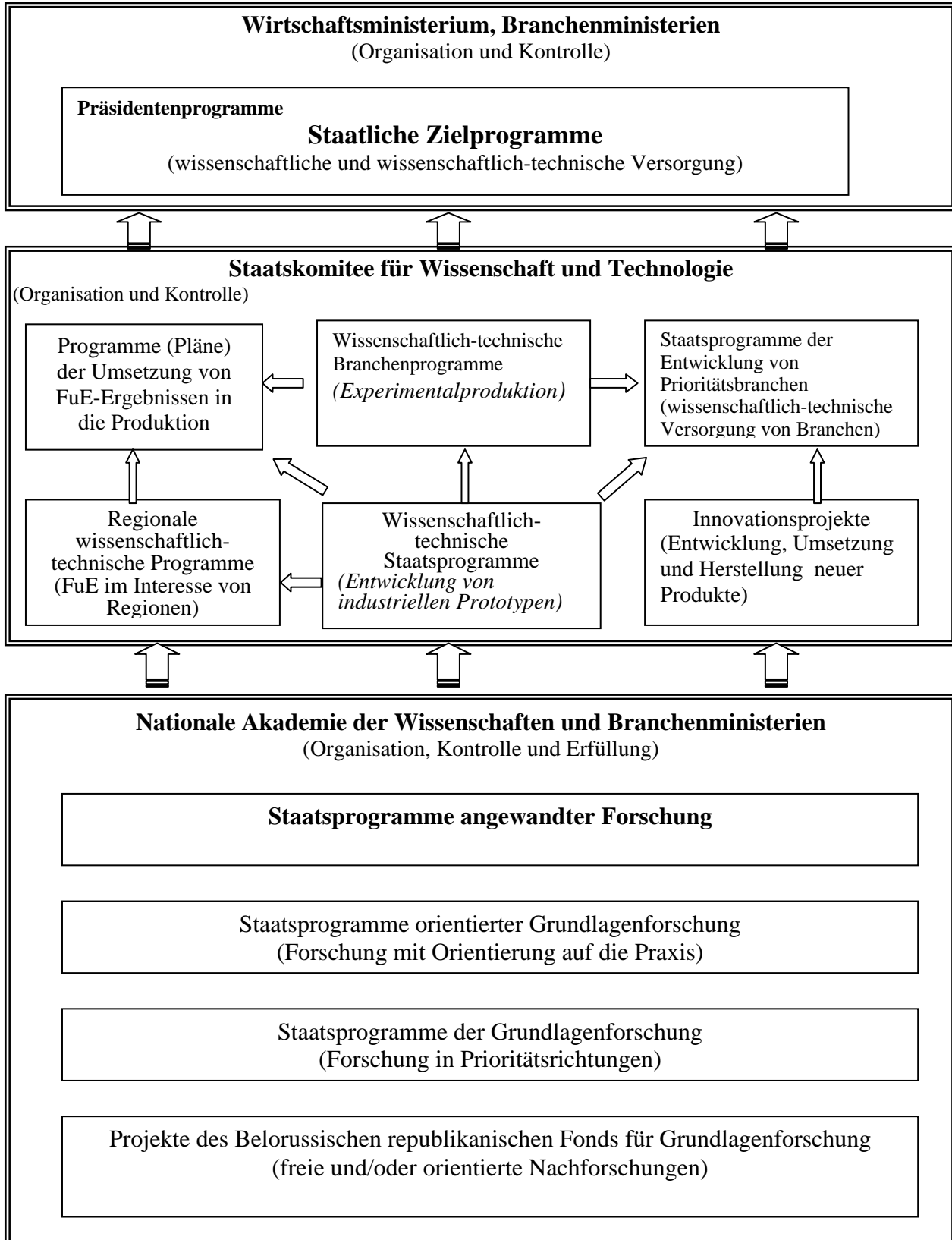
Die Nationale Versammlung der Republik Belarus hat vor kurzem das Gesetz „Über die staatliche Förderung und die staatlichen Garantien der Innovationstätigkeit in der Republik Belarus“ bewilligt. Darin wurden die Hauptrichtungen der Forschungs- und Innovationstätigkeit ausgearbeitet.

Priorität der wissenschaftlich-technischen Tätigkeit in der Republik Belarus haben:

- Gesundheit; Behebung der Folgen der Tschernobylkatastrophe, Umweltschutz;
- Produktion, Verarbeitung und Aufbewahrung der landwirtschaftlichen Produkte;
- Energetik und Transport;
- Informationstechniken, Fernkommunikation und Nachrichtentechnik;
- ressourcensparende Technologien, neue Werkstoffe und Technologien;

- Erhöhung der Konkurrenzfähigkeit von Produkten des Maschinenbaus und der Funkelektronik.

Basierend auf den Prioritätsrichtungen der wissenschaftlich-technischen Tätigkeit und ausgehend von den Welttendenzen der Entwicklung der Wissenschaft werden staatliche Programme (wissenschaftlich-technische, Branchenprogramme, Programme der Grundlagenforschung und angewandter Forschung) formiert und durch die Regierung bestätigt. Das staatliche System der Formierung und Kontrolle von wissenschaftlich-technischen Programmen ist in der Abb.1 dargestellt.



## 2. Statistische Angaben

In der Republik Belarus arbeiten ca. 300 Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen. Im Bereich der FuE sind ca. 300 KMU, was etwa 1% der Gesamtanzahl der funktionierenden KMU beträgt, tätig. Über 60% der Forschungseinrichtungen von Belarus befinden sich in der Hauptstadt Minsk. Die Struktur von FuE-Einrichtungen nach der Art der Tätigkeit ist in der Abb.2 vorgestellt.

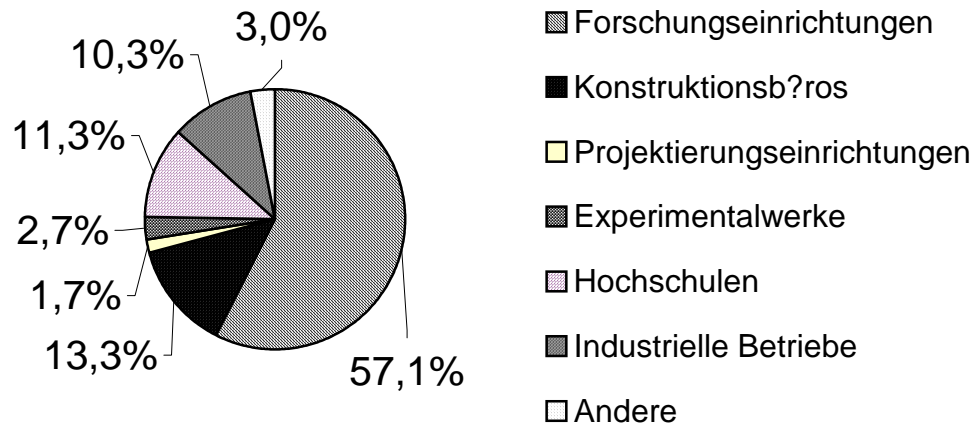
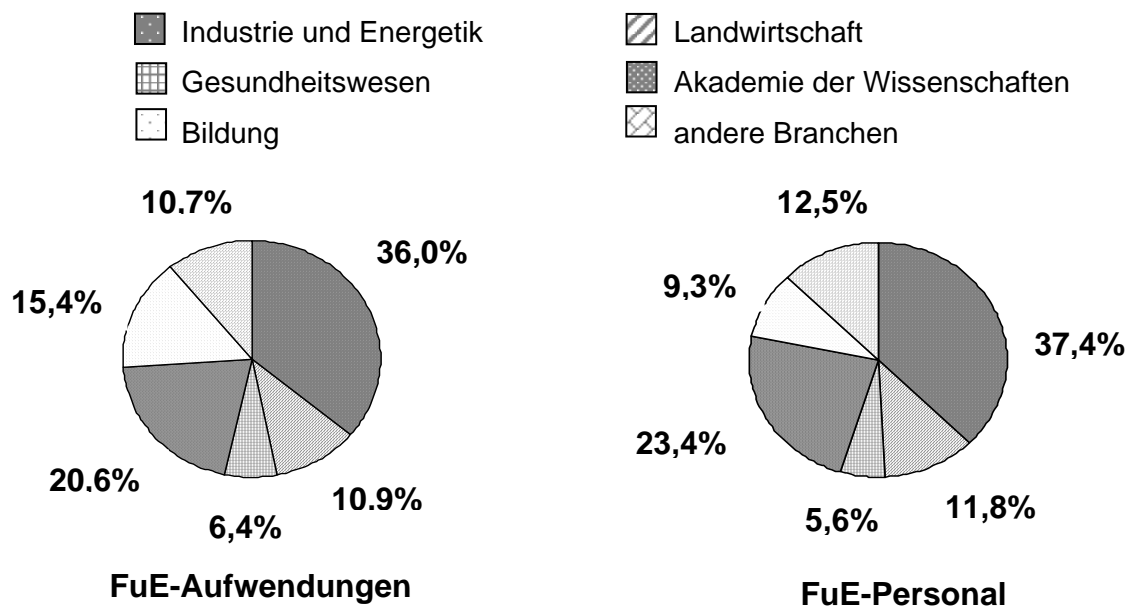


Abb.2. Struktur von FuE-Einrichtungen in Belarus (nach Angaben 2002)

In den letzten Jahren wurde die Anzahl des Forschungspersonals stabilisiert. Insgesamt in der wissenschaftlich-technischen Sphäre sind über 30.000 Spezialisten, darunter über 19.000 Forscher, darunter über 5.000 Kandidaten und Doktoren der Wissenschaften, tätig. Die Verteilung der Forscher nach den Forschungsgebieten sieht so aus: Naturwissenschaften – 26%, technische Wissenschaften – 52%, Medizin – 5,7%, Landwirtschaft – 6,6%, Gesellschaftswissenschaften – 6,6%, Geisteswissenschaften – 2,4%.

Die Branchenstruktur des wissenschaftlich-technischen Potentials von Belarus ist in der Abb.3 dargestellt. Die Hauptausgaben (36%) sind mit der industriellen FuE verbunden.



Die Ausgabenverteilung nach der Forschungsstruktur in den Jahren 1997-2002 ist in der Abb.4 dargestellt.

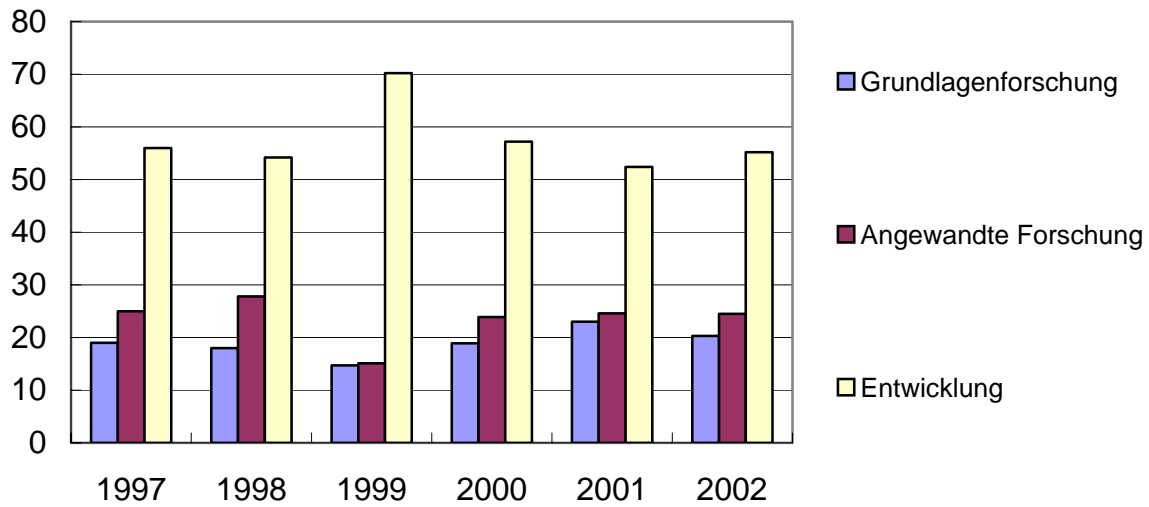
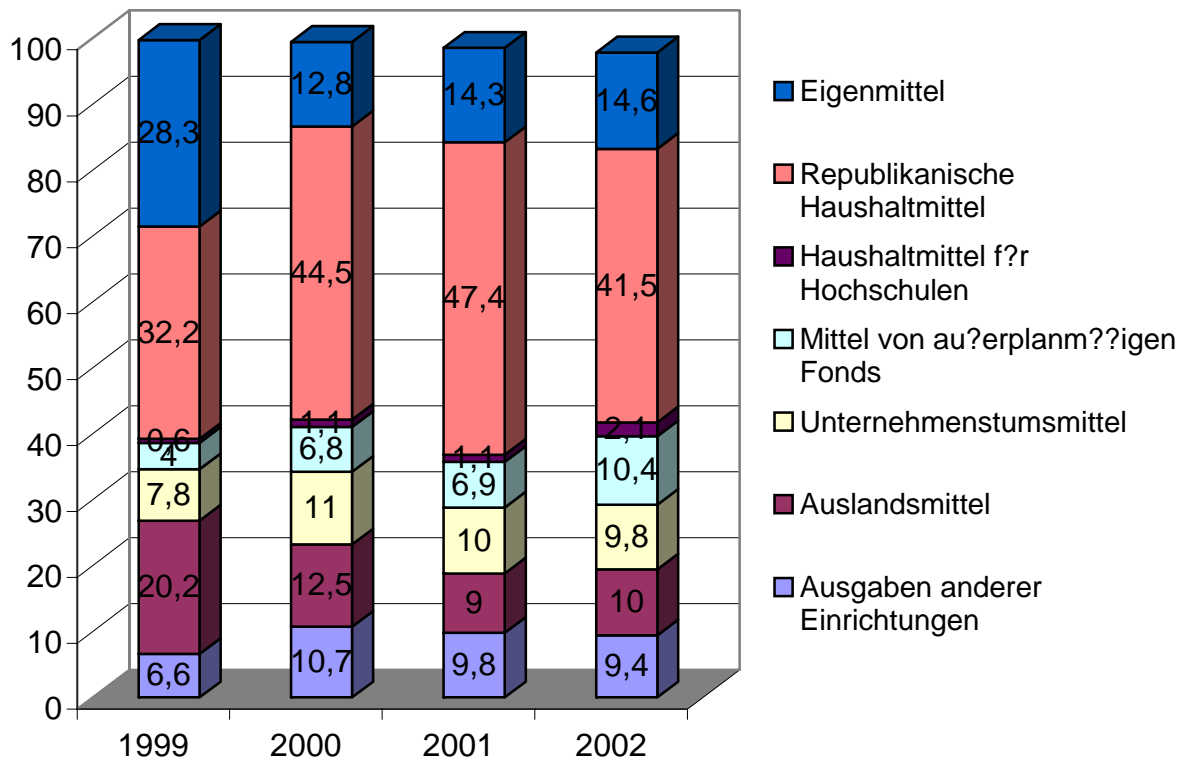


Abb.

#### 4. Mittelverteilung nach der Art der Forschung, %

Die Hauptquelle (über 40%) der Finanzierung der FuE ist der Haushalt der Republik Belarus (Abb.5).



Ab

#### b. 5. Quellen der Finanzierung von FuE-Aufwendungen (Zahlen in %)

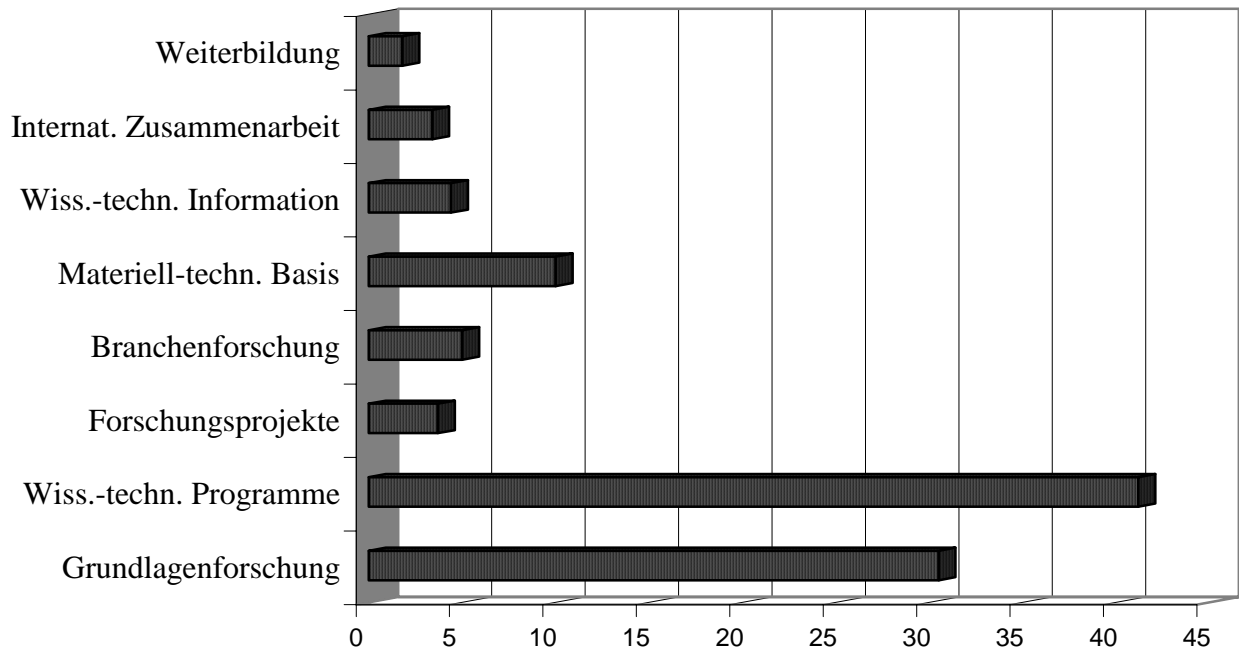


Abb. 6. Verteilung von Haushaltmittel f?r FuE, %

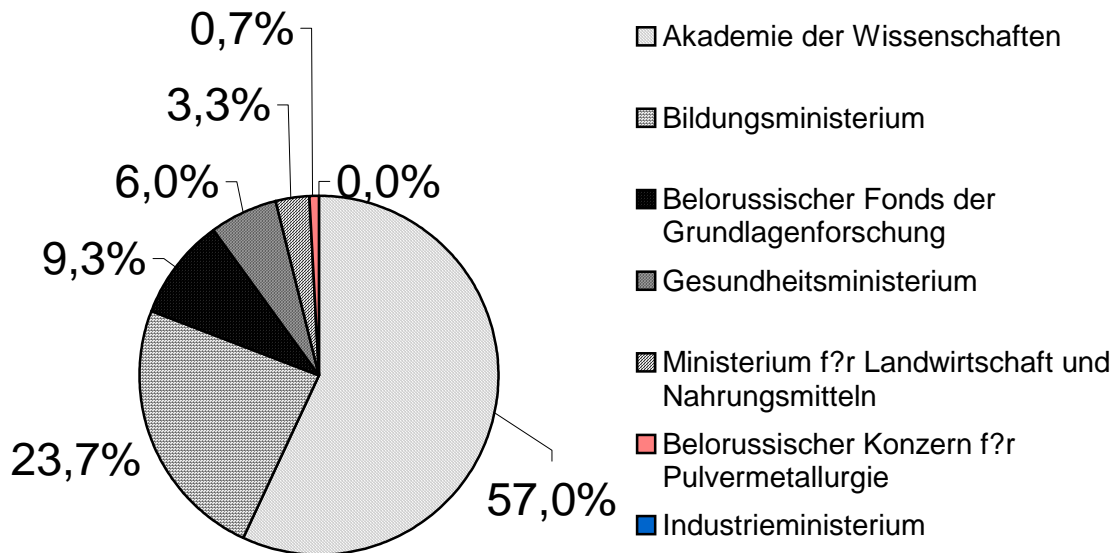


Abb.7. Verteilung von Haushaltmittel f?r die Grundlagenforschung (2000-2002)

### **3. FuE-Einrichtungen**

Die höchste staatliche wissenschaftliche Institution der Republik Belarus ist die Nationale Akademie der Wissenschaften ([www.ac.by](http://www.ac.by)). Die Akademie hat 7 Abteilungen:

- Abteilung für Physik, Mathematik und Informatik;
- Abteilung für physikalisch-technische Wissenschaften;
- Abteilung für Chemie und Wissenschaften über die Erde;
- Abteilung für biologische Wissenschaften;
- Abteilung für medizinische Wissenschaften;
- Abteilung für humanitäre Wissenschaften und Künste;
- Abteilung für landwirtschaftliche Wissenschaften.

In der Akademie der Wissenschaften arbeiten ca. 90 verschiedene wissenschaftliche Organisationen ([www.ac.by/organizations/institutes/indexr.html](http://www.ac.by/organizations/institutes/indexr.html)). Die Anzahl der Mitarbeiter, die FuE in der Akademie betreiben, beträgt ca. 11.000 - fast ein Drittel der Gesamtanzahl der Wissenschaftler des Landes, einschließlich mehr als 500 Doktoren der Wissenschaften und 2.000 Kandidaten der Wissenschaften. Die Hauptaufgabe der Akademie besteht in der wissenschaftlichen Sicherung der wirtschaftlichen, sozialen und staatlich-rechtlichen Entwicklung der Republik Belarus.

Die Institutionen der Nationalen Akademie der Wissenschaften haben viele wissenschaftliche Entwicklungen für die praktische Umsetzung. Es wurden im Rahmen der Akademie sowohl staatliche als auch private wissenschaftliche Einführungsstrukturen gebildet, wie Kooperative, Kleinunternehmen, Marketingbüros u.a., denen es teilweise gelingt, die freien Nischen auf den Märkten der wissenschaftlich-technischen Produktion zu finden. Unter Beteiligung der Akademieinstitute wurden Anfang der 90-er Jahre ca. 100 Unternehmen mit verschiedenen Eigentumsformen gebildet, deren Aktivitäten im Innovations- und Einführungsbereich lagen. Die meisten Unternehmen haben nicht nur überlebt, sondern auch die wissenschaftlich-technische Spezialisierung beibehalten.

In Belarus gibt es eine große Anzahl von Forschungseinrichtungen, die in die Struktur entsprechender Branchenministerien eingehen: Das Industrieministerium – ca. 60 Einrichtungen, Bildungsministerium – 40, Gesundheitsministerium – ca. 20, Ministerium für Architektur und Bau – ca. 10, Ministerium für Landwirtschaft und Nahrungsmitteln – 7 usw.

Die fachliche Ausbildung von Spezialisten und Wissenschaftlern verwirklichen die Hochschulen. Im Jahr 2003 arbeiteten 44 staatliche und 14 private Hochschulen, in denen über 320.000 Studenten studierten. Bei den staatlichen Hochschulen überwiegen Mehrprofileinrichtungen: 64% - Universitäten, 18% - Akademien. Die Ausbildung erfolgt in mehr als 200 Fachrichtungen. Im Jahrgang 2003 hatten die Hochschulen 47.000 Absolventen.

Die führende Hochschule im Bildungssystem von Belarus ist die Belorussische staatliche Universität ([www.bsu.by](http://www.bsu.by)). Im Bestand der Universität sind 20 Fakultäten, 172 Lehrstühle, 5 Forschungsinstitute und Institutionen der Weiterbildung, 114 Forschungslaboratorien. An der Universität sind über Tausend Aspiranten und Doktoranten tätig.

### **4. Relevante Technologiefelder für Kooperationen**

Als Grundlage für Kooperationen können die unten genannten Ergebnisse der Grundlagen- und angewandter Forschung, die in den letzten Jahren durch Wissenschaftler und Fachleute der Republik Belarus gewonnen wurden, dienen. Im Institut für Physik der Akademie der Wissenschaften wurden Solitonen mit spezifischen Eigenschaften entdeckt und neue Verfahren der Umwandlung von Laserbündeln für ihre Ausnutzung in der nichtlinearen Optik entwickelt. Im Institut für Atom- und Molekularphysik wurde die volle Reflexion der elektromagnetischen Wellen von eindimensionalen periodischen Gittern beobachtet, was neue Möglichkeiten zur Entwicklung und Herstellung von optischen Spiegeln, Wellenleitern, Wärmeisolatoren und anderen optischen Elementen eröffnet. Im Institut für angewandte physikalische Probleme an der Belorussischen staatlichen Universität wurden neue Mikrolinsen für die Röntgenstrahlung entwickelt und hergestellt.

Im Institut für technische Akustik wurde die Synthese von porösen Werkstoffen auf der Basis von Titan-Nickel-Legierungen, die in dem Maschinenbau, in der Robotertechnik und Medizin angewendet werden können, entwickelt. Im Forschungsinstitut für Pulvermetallurgie wurden Modelle und Software für die Berechnung der Temperatur und Deformationen bei der Schaffung von Mehrkomponentenschichten durch das Verfahren der gasgeflamten Bedampfung erarbeitet. Das Institut für physikalisch-organische Chemie hat die Forschung der Absonderungsprozesse von biologisch aktiven Stoffen aus Wassermedien der mikrobiologischen Synthese abgeschlossen. Dabei wurden neue Verfahren für die Absonderung der reinen Aminosäuren aus industriellen Medien entwickelt. Im Institut für Probleme der Ausnutzung der Bodenschätze und Ökologie wurden neue Arten organischer Mineraldünger, Bodenmelioranten, Präparate zum Schutz von Pflanzen, kosmetische Mittel, Sorbenten und Biosorbenten für die Rekultivierung von verschmutzten Böden und für die Reinigung von Luftschadstoffen und Abwasser entwickelt. Die Belorussische staatliche Technologieuniversität hat neue Verfahren zur Gewinnung von Aluminiumsilikatphosphaten des Zeolithentyps, die durch hohe thermische Beständigkeit und kleine (0,3...0,6 nm) Porenabmessungen charakterisiert werden, entwickelt. Im Ergebnis der Erfüllung wissenschaftlich-technischer Programme und einzelner FuE-Projekte im Jahre 2002 wurden 118 Arten von neuen Maschinen, Anlagen und Geräten, 134 Materialien neuer Art, 137 neue Technologien, 58 Systeme und Komplexe, 32 Sorten und Hybride landwirtschaftlicher Kulturen, 7 Selektionsarten von Tieren und Vögeln entwickelt. Im 1. Halbjahr 2004 wurde die Expertise von 686 Patentanmeldungen, 97 Anmeldungen auf die neuen industriellen Mustern und 17 Anmeldungen auf die neuen Pflanzensorten durchgeführt. Es wurden 478 Erfinderpatepte, 232 Patente auf die Nutzmodelle, 15 Patente auf die Pflanzensorten und 69 Selektionszeugnisse vergeben.

Man kann folgende Beispiele der erfolgreichen Realisierung von Ergebnissen angewandter FuE nennen. Die Produktionsvereinigung „Integral“ hat 15 integrierte Schaltkreise neuer Bauart entwickelt und ihre Experimentalmuster für die Produktion von Uhren, Fernsehapparaten, Rechnern, Hochstromreglern, Mikrowellenofen, Energie- und Wasserzählern aufgebaut. Das Minsker Institut für Radiomaterialien entwickelte und nahm eine Produktion auf von 9 neuen Erzeugnissen, unter denen Kompensatoren von Schwingbewegungen, magnetempfindliche Sensoren, Mikrosensoren für die Prüfung von Gasmedien, Fasereinrichtungen zur Bestimmung der Konzentration des Ammoniaks und Harnstoffes, spezialisierte Temperaturgeber u.a. Der Konzern „Planar“ hat eine Reihe von Technologien und Ausrüstung für die Synthese superfester Materialien und Monokristalle sowie für die Gewinnung der Diamantenprodukte und diamantartigen Deckschichten entwickelt und in die Produktion eingeführt. Es wurden Produktionsbereiche für die Gewinnung von Diamantenmonokristallen und kubischen Bornitriden mit einer Leistung von 2.000 bzw. 75.000 Karat pro Jahr aufgebaut. Das Werk „Belmedpreparaty“ hat im Laufe der letzten Jahre über 150 Arzneimittel neuer Art in die Produktion eingeführt. Das Belorussische Forschungsinstitut für Kardiologie, Entwicklungsunternehmen „Adani International“, und ein spezielles Konstruktionsbüro „Kamerton“, im Minsker Werk „Belvar“ arbeiten sehr aktiv an der Entwicklung neuer diagnostischer Verfahren und Ausrüstung für Medizin. Eine Reihe von konkurrenzfähigen Technologien und Produkten ist auch in der Energetik, Bauindustrie und Landwirtschaft entwickelt worden.

Das vorhandene Forschungspotential der Republik Belarus wird unter den bestehenden Rahmenbedingungen derzeit mit geringer Effektivität genutzt. Es ist im Wesentlichen durch Mangel an Eigenkapital der Unternehmen und beschränkte Möglichkeiten des Budgets sowie durch das wenig entwickelte Finanz- und Kreditsystem bedingt. Die Republik Belarus hat noch nicht in vollem Maße den Stand der „Innovationsempfindlichkeit“ erreicht.