

## 50 Jahre Flugmedizin in Königsbrück

### 1. Gründung und Entwicklung des Institutes für Luftfahrtmedizin

Die Entwicklung der Zivil- und Militärluftfahrt in der DDR erforderte auch die flugmedizinische Begutachtung des fliegenden Personals durch eine medizinische Untersuchungsstelle mit luftfahrtspezifischem Profil, was zunächst durch das Speziallazarett des Aeroklubs in Cottbus mit einem begrenzten Leistungsumfang wahrgenommen wurde. Deshalb erschien die Gründung eines Institutes für Luftfahrtmedizin sinnvoll, das neben der flugmedizinischen Begutachtung auch die Voraussetzungen für eine wissenschaftliche Bearbeitung relevanter Fragestellungen besaß.

Die Gründung des Institutes für Luftfahrtmedizin (ILM) der Luftstreitkräfte und Luftverteidigung (LSK/LV) der NVA erfolgte am 10.10.1961 im Kurheim der Kasernierten Volkspolizei-Luft in Königsbrück. Von diesem Institut wurden die Aufgaben der luftfahrtmedizinischen Begutachtung des fliegenden Personals der NVA und zunächst auch der zivilen Luftfahrt der DDR (1) übernommen. Ab 1965 erfolgte jedoch die luftfahrtmedizinische Begutachtung für alle Lizenzträger der Zivilluftfahrt der DDR (Klasse 1 und 2, Klasse 3, Segelflug und Fallschirmsport der Gesellschaft für Sport und Technik (GST)) von der Fliegerärztlichen Untersuchungsstelle Berlin-Schönefeld (2). Strukturell gliederte sich das ILM in einen klinisch-gutachterlichen und in einen wissenschaftlich-experimentellen Bereich. Der klinisch-gutachterliche Bereich umfasste zunächst mehrere Stationen der klinischen Medizin (Innere Medizin, Neurologie und Psychiatrie, Otorhinolaryngologie, Ophthalmologie) sowie Belegbetten für Chirurgie und Zahnheilkunde und die Flugmedizinische Kommission (FMK). Der wissenschaftlich-experimentelle Bereich umfasste zwei stationäre Unterdruckkammern, eine fahrbare Unterdruckkammer, die wissenschaftliche Bibliothek, das wissenschaftliche Zeichen-Büro, eine Vervielfältigungs-Abteilung und später auch eine Trainingsvorrichtung

für das vertikale Katapultieren von Piloten am Boden. In den folgenden Jahren erfolgten strukturelle Anpassungen gemäß präzisierter Aufgabenstellungen, die durch

- eine Reduzierung der klinisch-therapeutischen Tätigkeit,
- eine systematischen Ausweitung der leistungsdiagnostischen Untersuchungsverfahren (Höhen-Klimakammer, Humanzentrifuge (HZF), automatischer Drehstuhl, computergesteuerter spiroergometrischer Messplatz und anderes) und
- eine immer speziellere physische und psychologische Trainingsmethodik für die verschiedenen fliegerischen Verwendungen gekennzeichnet waren (1).

Ende der 80er-Jahre war das ILM in folgende Abteilungen untergliedert: Gutachterlich-klinische Abteilung (incl. FMK), Funktionsdiagnostische Abteilung, Psychophysiologische Abteilung, Abteilung Simulation Extremalfaktoren und die Abteilung Konditionierung (1).

Die chronologische Referierung aller in die flugmedizinische Begutachtung eingeführten medizinischen Untersuchungsmethoden sowie der luftfahrtspezifischen Untersuchungen, der technischen Neuentwicklungen und der organisatorischen Strukturierung würde im vorliegenden Beitrag zu weit führen, weshalb nur auszugsweise einige wichtige Untersuchungsmethoden, Arbeitsschwerpunkte und außergewöhnliche Aufgaben aufgeführt sein sollen:

- Für Untersuchungen der Höhentoleranz wurden bereits ab 1960 die zwei stationären Unterdruckkammern für jeweils 4 bis 5 Personen genutzt.
- Im Zusammenhang mit der Umrüstung der Jagdflieger-Geschwader von den Jagdflugzeugen Mig-17 und Mig-19 auf das Jagdflugzeug Mig-21 mit einer Gipfelhöhe von über 20 Kilometern war ab dem Jahre 1963 angesichts einer speziellen Höhenschutzausrüstung (Druckanzug, Drucksocken, Spezialhandschuhe, hermetischer Helm, Sauerstoffgerät für die Überdruckatmung) auch eine qualifizierte Anpassung der Höhenschutzbeklei-

dung und eine Verträglichkeitstestung der Sauerstoff-Überdruckatmung am Boden erforderlich.

- Die wissenschaftliche Arbeit war auf aktuelle Probleme der Begutachtung, ernährungs- und arbeitshygienische Fragestellungen, die Problematik der Ermüdung sowie auf den Einfluss der hypoxischen Hypoxie (Sauerstoffmangel unter Höhenbedingungen) auf die Funktionen der Sinnesorgane und des Kreislaufs orientiert.
- Eine besondere Erwähnung verdient das Bemühen um die Einordnung der Ingenieur- und Ergonomischen Psychologie in die luftfahrtmedizinische Begutachtung.
- Ab 1962 erfolgte zum ILM die administrative Zuordnung der medizinischen Betreuung der Lehrgangsteilnehmer während der periodischen Konditionslehrgängen der Jagdflieger und Hubschrauberführer an verschiedenen Standorten und ab 1965 die administrative Zuordnung des Konditionsheims in Rugiswalde/Ostsachsen insgesamt.
- In Königsbrück wurden eine Sport- und eine Fliegertrainingshalle errichtet, die eine zunehmende Auslastung durch Sporttests während der ambulanten flugmedizinischen Begutachtung und die Durchführung spezieller Sportprogramme während stationärer Behandlungen und Lehrgänge erfuhren.
- In den Jahren 1965 bis 1968 trainierten Radsportler, Geher, Sportschützen unter simulierten Höhenbedingungen in den Unterdruckkammern für die Olympischen Spiele in Mexiko-City 1968, zum späteren Zeitpunkt auch Boxer und Sportler anderer Sportarten.
- Erste Untersuchungen zur Beschleunigungstoleranz der Jagdflieger aus flugmedizinischer Indikation erfolgten Ende 1969 auf der Humanzentrifuge des Flugmedizinischen Institutes der polnischen Luftstreitkräfte in Warschau unter Mitwirkung von Ärzten des ILM.
- Erste elektrokardiographische Untersuchungen zur Belastungstoleranz während des aktiven

Fliegens eines Hubschraubers erfolgten aus flugmedizinischer Indikation Ende 1969.

- Anfang der 70er Jahre begann verstärkt die wissenschaftliche Arbeit auf den Gebieten der physischen und psychischen Leistungsfähigkeit.
- Theoretische und praktische Arbeiten beschäftigten sich mit der operationellen Zuverlässigkeit des fliegenden Personals und biotelemetrischen Inflightuntersuchungen. (3)
- Arbeitsmedizinische Untersuchungen befassten sich mit der „Einschätzung und Verbesserung der Arbeitsbedingungen ...“ sowie der Modernisierung der Spezialbekleidung für Piloten, so auch mit der Entwicklung eines Seenotrettungsanzuges (1972 bis 1977) (3).
- Ab Ende der 80er Jahre wurden beim Training auf der HZF Beschleunigungsprofile genutzt, die denen der Flugmanöver von Jagdflugzeugen nahe kamen. (3)
- Die Entwicklung eines Gerätes zur Tubenfunktionsmessung ergänzte die Testung der Hörentoleranz. (4)

## 2. Beteiligung des Institutes für Luftfahrtmedizin an der bemannten Raumfahrt

Im Jahre 1973 begann die wissenschaftliche Mitarbeit des ILM in der Ständigen Arbeitsgruppe Kosmische Biologie und Medizin der am Programm Interkosmos beteiligten sozialistischen Länder und vom 03. bis 04. August 1976 überraschend im ILM eine Vorauswahl von Jagdfliegern für spezielle Aufgaben, ohne dass die Mitarbeiter des ILM zunächst wussten, worum es eigentlich geht. Dies wurde erst während der Durchführung eines Vorbereitungslehrganges für die ausgewählten Jagdflieger vom 01.10. bis 02.11.1976 im ILM deutlich, nach dem dann noch einmal eine erweiterte flugmedizinische Begutachtung unter Teilnahme sowjetischer Spezialisten erfolgte. Alle weiteren Vorbereitungen eines Deutschen auf den Raumflug erfolgten in der Sowjetunion.

Tabelle 1: Raumfahrtmedizinische Experimente des ILM

Experiment	inhaltliche Charakterisierung	verantwortliches Fachgebiet
„Audio“	Hörschwellenprüfung wegen der erheblichen Lärmbelastung im Raumschiff MIR	HNO-Heilkunde
„Sprache“	Analyse der Frequenz- und Amplituden-Charakteristika der Sprache zur emotionalen Anspannung	Arbeitsmedizin
„Zeit“	Reaktionszeitmessung und Zeitstreckenschätzung von 10 Sekunden im Interesse evtl. notwendiger Korrekturen des Arbeitsplans der Kosmonauten	Psychologie
„Befragung“	Nutzung des Fragebogens BMS-II zum Befinden	

Die von Mitarbeitern des ILM erarbeiteten und während des gemeinsamen Raumfluges von Oberst SIGMUND JÄHN und Oberst WALERI F. BYKOVSKIJ vom 26.08.-03.09.1978 durchgeführten Experimente (Tab. 1) fanden in der Öffentlichkeit ein breites Interesse.

Weitere raumfahrtmedizinische Experimente wurden in den Folgejahren gemeinsam mit sowjetischen und anderen Partnern vorbereitet und realisiert.

### 3. Wissenschaftliche Leistungen des Institutes für Luftfahrtmedizin

Der Personalbestand des ILM war Ende der 80er-Jahre auf über 30 „Armeeangehörige“ (vor allem Ärzte, einige Verwaltungsoffiziere und Soldaten) und zirka 220 „Zivilbeschäftigte“ (Ärzte, Schwestern, medizinisch-technische Assistenten, Ingenieure, Techniker, Verwaltungsangestellte, Kraftfahrer, Küchenpersonal) angewachsen. Am 30.09.1990 betrug er insgesamt 215 Mitarbeiter, davon 55 Ärzte und wissenschaftliche Mitarbeiter verschiedener Qualifikationen (1).

Die umfangreiche wissenschaftliche Arbeit auf der Grundlage der Untersuchungen zur flugmedizinischen Begutachtung, aber auch einzelner experimenteller Untersuchungsansätze fand in einer Vielzahl von Publikationen sowie erfolgreich verteidigter Diplomarbeiten und Dissertationen zur Promotion A und zur Promotion B ihren Ausdruck. Acht Dissertationen (Promotion B) wurden in den Jahren 1970 bis 1989 von Fachärzten für Arbeitsmedizin, Innere Medizin, Neurologie und Psychiatrie, Pathophysiologie und Physiologie erarbeitet und erfolgreich verteidigt. Die Lehrtätigkeit der ärztlichen Mitarbeiter des ILM umfasste die flug-

medizinische Grundausbildung der Flugschüler mit einem Vorlesungszyklus von 40 Stunden, die flugmedizinische Weiterbildung der Flugzeugführer erfolgte mittels Broschüren und der Durchführung von Lehrgängen für Geschwaderärzte und andere Fachoffiziere.

Auf der Grundlage der wissenschaftlichen Erkenntnisse wurde die luftfahrtmedizinische Begutachtung durch psychologische, psychophysiologische und leistungsphysiologische Untersuchungen ergänzt und enger mit der Konditionierung des fliegenden Personals unter Einbeziehung psychoprophylaktischer und sporttherapeutischer Elemente verzahnt. Schließlich wurde unter Einsatz erheblicher wissenschaftlicher Eigenleistungen des ILM 1986 eine Humanzentrifuge und 1987 eine Höhen-Klima-Simulationsanlage in Betrieb genommen.

### 4. Profilierung der Abteilung Flugphysiologie des Flugmedizinischen Institutes der Luftwaffe

Nach der Übernahme der NVA durch die Bundeswehr wurde das ehemalige ILM vom 01.04.1991 bis zum 31.12.1994 als Außenstelle der Luftwaffe für Flugmedizin weiter geführt. In Anpassung an die Aufgaben des Flugmedizinischen Institutes der Luftwaffe in Fürstenfeldbruck (bei München) erfolgte seine inhaltliche Profilierung für diagnostische und wehrtechnische Untersuchungen sowie flugphysiologische Ausbildungslehrgänge unter besonderer Berücksichtigung der Beschleunigungs-, Höhen- und Klimaphysiologie.

„Die mit neuen Ausbildungsinhalten angebotene aufgabenorientierte flugphysiologische Ausbildung für



Abb. 1: Flugmedizinisches Institut der Luftwaffe, Abteilung Flugphysiologie, Königsbrück

© Archiv: Dr. med. B. Brix u. Mitarb., 2009

das fliegende Personal der Bundeswehr erfüllt nicht nur die Voraussetzungen, die als Mindeststandard in der NATO gefordert sind, sondern bietet mit den weiteren Schwerpunkten Sportphysiologie und Flugpsychologie von Beginn an einen attraktiven und inzwischen unverzichtbaren Beitrag zur Flugsicherheit und zur Gesundheitsvorsorge“ (5). Ab dem 01.01.1995 wurde die Dienststelle mit ihrem neuen Aufgabenprofil als Abteilung II in das Flugmedizinische Institut der Luftwaffe integriert, das sich aktuell in die Abteilungen Fliegerärztliche Untersuchung, Flugphysiologie, Wissenschaft und Lehre Flugmedizin, Ergonomie, Rechtsmedizin und Flugunfallmedizin sowie Flugpsychologie untergliedert.

Um auf eventuelle Notfälle bei Höhentests besser reagieren zu können, wurde im Januar 1995 eine größere Überdruckkammer in Betrieb genommen, in der sich der behandelnde Arzt während der Überdruckbehandlung mit aufhalten kann (6). (Abb. 1)

Die Abteilung Flugphysiologie ist die einzige Dienststelle der Luftwaffe im Freistaat Sachsen und bleibt auch nach der Bundeswehrreform in ihrem Bestand. In ihr werden Flugzeugbesatzungen, Höhenfallschirmspringer, Fliegerärzte und Fliegerarztgehilfen theoretisch und praktisch aufgabenspezifisch in Flugphysiologie ausgebildet. Für die Ausbildung stehen neben modernen Unterrichtsräumen die modernen Simulationsanlagen zur Verfügung. Auch ein Training auf dem sog. Desorientierungstrainer (spezifischer Flugsimulator), und in zwei bestens ausgestatteten Sporthallen (eine auch mit Sprungtuch, Überschlagschaukel,

stehendem Rhönrad und Triplex), gehört zum Lehrgangsaltag.

Für die theoretische und praktische flugphysiologische Ausbildung verbringen die Lehrgangsteilnehmer mehrere Tage in Königsbrück. Dabei werden den Besatzungen von Luftfahrzeugen in Grund- und Wiederholungslehrgängen die Auswirkungen des Fluges unter den entsprechenden Umweltbedingungen vermittelt. Die vier Ausbildungsfelder sind Höhenphysiologie und Sauerstoffmangelprobleme, Beschleunigungsphysiologie, Nacht- und Sensorflug (Flug nach Geräten) sowie die räumliche Desorientierung. Die intensive theoretische und militärische Ausbildung müssen alle Träger einer militärischen Fluglizenz im Abstand von vier Jahre wiederholen (7). Neben der praktischen und wissenschaftlichen flugmedizinischen Arbeit wird auch Gruppen interessierter Schüler und Erwachsener aus dem zivilen Bereich die Möglichkeit gewährt, die Tätigkeit der aktuell zirka 40 Mitarbeiter der Abteilung kennen zu lernen. Ein Höhepunkt dieses Engagements in der Öffentlichkeitsarbeit war die Teilnahme an der Dresdner Nacht der Wissenschaften im Jahre 2010, die zirka 1.200 Besucher nutzten. Besonders zu erwähnen ist der Besuch des Ministerpräsidenten von Sachsen Stanislaw Tillich mit Gattin.

Um die vielfältigen Untersuchungsmöglichkeiten unter extremen Umweltbedingungen möglichst umfangreich zu nutzen, erfolgte und erfolgt die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit den Universitäten in Mainz und Dresden sowie mit anderen zivilen Einrichtungen und militärischen Dienststellen (7).

Die gegenwärtigen Aufgabenbereiche der Abteilung sind vielfältig und betreffen neben der Ausbildung auch spezielle flugmedizinische Untersuchungen, die Forschung unter Nutzung der Simulation extremer Umweltbedingungen sowie die Erprobung von Geräten unter diesen Bedingungen. Dies alles dient der Flugsicherheit, dem Erhalt der Leistungsfähigkeit des fliegenden Personals sowie seiner Überlebensfähigkeit in Not- oder Unfall-Situationen.

## 5. Nutzung der Simulationsanlagen der Abteilung Flugphysiologie

Flugmedizinische/s Training und Forschung erfolgen in der Hochleistungszentrifuge und Höhen-Klima-Simulationsanlage, auf dem Desorientierungstrainer und mit anderen Geräteausrüstungen (Tab. 2). „Durch die technische Modernisierung der Humanzentrifuge in den Jahren 2004 bis 2006, die für die realitätsnahe Ausbildung von Piloten des EF 2000/Typhoon (Eurofighter) erforderlich wurde, sowie die Installation eines kleinen Flugsimulators für die Demonstration räumlicher Orientierung und einer Nachtsicht-Demonstrationsanlage zum besseren Verständnis der physiologischen Besonderheiten bei der Nutzung von Nachtsichtgeräten ist die Abteilung zur Erfüllung ihres Auftrages bestens aufgestellt“ (5). Es wird eingeschätzt, dass die Abteilung Flugphysiologie eine der führenden Einrichtungen in der Welt auf dem Gebiet der Flugphysiologie ist (6).

Mit der HZF (Abb. 2) können die Piloten den Trägheitskräften in allen drei Körperachsen (x-, y- und z-Achse) ausgesetzt werden, in dem der Pilot in der Kabine der HZF mit verschiedener Geschwindigkeit und evtl. auch mit verschiedener Kippung der an einem Träger aufgehängten Kabine um die Drehachse des Gesamtsystems gedreht wird und so die Beschleunigungskräfte wirksam werden. Die Maximalbeschleunigung in sitzender Position mit der Beschleunigungswirkung in Richtung der Körperlängsachse vom Becken zum Kopf bzw. der Trägheitswirkung für alle Körperorgane in Richtung Kopf → Becken beträgt +15 G, also den 15-fachen Wert der Erdbeschleunigung. Dieser hohe Wert wird beim Training jedoch nicht genutzt, sondern nur deutlich geringere Werte, die laut Ausbildungsstandard den Werten im realen Flug entsprechen. Durch die Flugparameter der modernsten Kampfflugzeuge wurde auch die Simulation von Roll- und Nickbewegungen auf der HZF notwendig.

„Für die Erstausbildung von Flugschülern für die Jet-Kampfflugzeugausbildung wurde ein spezielles Anti-G-

Tab. 2: Aktuelle Untersuchungs-, Trainings- und Behandlungsmöglichkeiten

wirksame Belastungsfaktoren	Untersuchungs-, Trainings- und Behandlungseinrichtungen	Nutzung, Anwendungen
Beschleunigung in allen räumlichen Richtungen	Hochleistungszentrifuge / Humanzentrifuge (HZF)	Schulung, Training, medizinische Untersuchungen
intrapulmonaler Überdruck	Anti-G-Trainingsgerät	Training aktiver und passiver Maßnahmen zur Erhöhung der Beschleunigungstoleranz
verminderter atmosphärischer Druck, Sauerstoffmangel	Höhen-Klima-Simulationsanlage (HKS)	Schulung über Sauerstoffmangelsymptome und adäquates Verhalten
schlagartige Verminderung des atmosphärischen Druckes	Dekompressionskammer	Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der Höhenschutzausrüstung
atmosphärischer Überdruck	hyperbare Simulationsanlage	Therapie von Personen mit Dekompressionsstörungen
Diskrepanzen zwischen den Sinneswahrnehmungen	Desorientierungstrainer (DOT) bzw. Desorientierungsdemonstrator	Training des fliegerischen Verhaltens in flugphysikalisch ungewöhnlichen Situationen und meteorologisch komplizierten Bedingungen
Dämmerung und Dunkelheit	Nachtsicht-Demonstrationsanlage	Training des Gebrauchs von Nachtsichtbrillen
sportliche Belastungen verschiedener Art	Sport- und Fliegertrainingshalle	Testung der sportmotorischen Fähigkeiten und Fertigkeiten

Trainingsgerät entwickelt, das es ermöglicht, die Koordination und Wirksamkeit aktiver und passiver Maßnahmen zur Erhöhung der Überlastfähigkeit („G-Schutz“) zu erlernen und zu trainieren. Spezielle Atemmanöver und Muskelanspannung führen zu einem erwünschten kurzfristigen Anstieg des Blutdrucks, der zu Ausbildungszwecken kontinuierlich gemessen und angezeigt wird“ (5). Mit der HKS (Abb. 3) können Höhenbedingungen bis zu 25.000 Meter (82.000 ft) durch die Schaffung von Unterdruck in einer hermetischen, aber belüfteten Kammer simuliert werden.

Die Demonstration eines Sauerstoffmangels unter Bedingungen, die den realen Druckhöhen im jeweiligen Cockpit entsprechen, hat für Luftfahrzeugbesatzungen ebenfalls eine besondere Bedeutung, um sie mit der Gefahr eines Sauerstoffmangels vertraut zu machen und die Wirksamkeit der kompensatorischen Herz-Kreislauf-Regulation zu untersuchen. Um die Gesamtheit der Faktoren bei der Simulation der Höhe realitätsgetreu zu gestalten, werden auch Lufttemperatur und relative Luftfeuchte programmgesteuert mit variiert.

„Über 30.000 Männer und Frauen haben seit dem 30. November 1987 einen Lehrgang in der Höhen-Klima-Simulationsanlage absolviert, Piloten und Flugpersonal aus Deutschland, Europa und darüber hinaus“ (8). Zusätzlich kann in einer kleinen Kam-

mer, die der großen Kammer der HKS vorgeschaltet ist, ein schlagartiger Druckabfall (rapide Dekompression) realisiert werden, so wie es unter realen Flugbedingungen durch eine Beschädigung der hermetischen Flugzeugkabine geschehen kann. Zur medizinischen Absicherung der Höhentests und -untersuchungen dient eine Überdruckkammer (hyperbare Simulationsanlage), in der ein Druckaufbau mit Druckluft in Atemluftqualität erfolgt. Diese Kammer dient vor allem der wirksamen Überdruckbehandlung von Personen mit Symptomen einer Dekompressionskrankheit nach einer Höhenexposition.

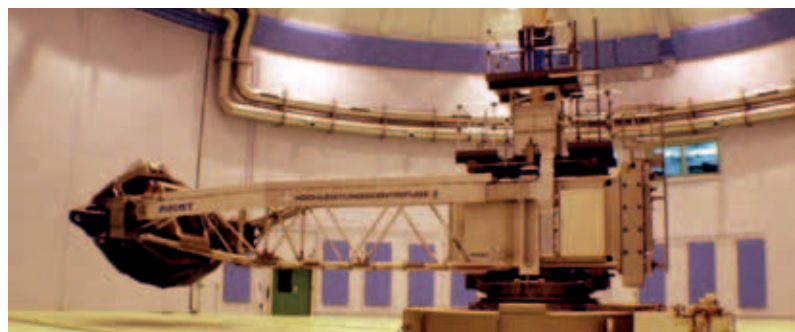


Abb. 2: Humanzentrifuge mit Ein-Mann-Kabine in Betrieb

© Archiv: Dr. med. B. Brix u. Mitarb., 2010

Die außerordentliche Beweglichkeit moderner Kampfflugzeuge in allen räumlichen Achsen führte zwingend zum Training auf dem Desorientierungsdemonstrator (7). Bekanntlich beruht die Orientierungsfähigkeit des Menschen auf der Wahrnehmung visueller, vestibulärer und pro-

priozeptiver Reize und der Fähigkeit, durch die Integration dieser Reize ein mentales Modell des Raumes aufzubauen und darin die eigene Orientierung zu bestimmen. Bei Diskrepanzen zwischen der Bedeutung dieser Reize kann es zu Fehleinschätzungen und Übelkeit kommen, die falsche Entscheidungen bei der Steuerung des Luftfahrzeuges zur Folge haben können. Deshalb müssen sich die Besatzungen von Luftfahrzeugen im Abstand von vier Jahren einem Training auf einem DOT unterziehen, wobei die meteorologischen und flugphysiologischen Bedingungen für mögliche Störungen in der realen Wahrnehmung demonstriert werden.

So absolvieren jährlich 1.600 bis 2.000 Lehrgangsteilnehmer aus dem In- und Ausland diese Ausbildung in Königsbrück (9).

Literatur beim Verfasser

Anschrift des Verfassers:  
Doz. Dr. med. habil. Dietrich Wirth, Dresden