

1905 – 2005  
100 Jahre Meteorologischen Observatorium Lindenberg

**Deutscher Wetterdienst**



Geschichte der Meteorologie in Deutschland

6

## Biografien der Leiter des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg von 1905 bis 2005



von  
Hans Steinhagen

---

Offenbach am Main 2005  
Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes



5 51.501.9 (430) (430.2) : 55/1.5 (09)

04. Okt. 2005

198223

100 Jahre Meteorologischen Observatorium Lindenberg

Deutscher Wetterdienst



Geschichte der Meteorologie in Deutschland

6

# Biografien der Leiter des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg von 1905 bis 2005



von  
Hans Steinhagen

DWD Offenbach / Bibliothek



B23008656

Offenbach am Main 2005  
Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes

Ls



05.588

In dieser Reihe sind bisher erschienen:

- |       |                |  |
|-------|----------------|--|
| Nr. 1 | P. Dubois:     | Das Observatorium Lindenberg in seinen ersten 50 Jahren, 1905-1955, 1993                   |
| Nr. 2 | H.-G. Körber:  | Die Geschichte des Meteorologischen Observatoriums Potsdam, 1993                           |
| Nr. 3 | H.-G. Körber:  | Die Geschichte des Preußischen Meteorologischen Instituts, 1997                            |
| Nr. 4 | K. Wege:       | Die Geschichte der Wetterstation Zugspitze, 2000   |
| Nr. 5 | K. Wege:       | Die Entwicklung der meteorologischen Dienste in Deutschland, 2002                          |
| Nr. 6 | H. Steinhagen: | Biografien der Leiter des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg von 1905 – 2005, 2005 |



ISSN 0943-9862  
ISBN 3-88148-404-3

---

Mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung durch den Deutschen Wetterdienst geht das Verlagsrecht für alle Sprachen und Länder einschließlich des Rechts der fotomechanischen Wiedergabe oder einer sonstigen Vervielfältigung an den Deutschen Wetterdienst über. Für den Inhalt ist der Verfasser verantwortlich.

Titelbild: Richard Abmann, der Gründer des Königlich Preußischen Aeronautischen Observatoriums Lindenberg, des heutigen Meteorologischen Observatoriums Lindenberg

---

Herausgeber und Verlag:

Deutscher Wetterdienst  
Frankfurter Straße 135  
63067 Offenbach am Main

Anschrift des Autors:

Dr. Hans Steinhagen  
Am Observatorium 14  
15848 Lindenberg



01588

Die Kunst der Buchdruckerei

Nr. 1	H. Böhmer	Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 15. und 16. Jahrhundert
Nr. 2	H. Böhmer	Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 17. und 18. Jahrhundert
Nr. 3	H. Böhmer	Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 19. und 20. Jahrhundert
Nr. 4	H. Böhmer	Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 21. Jahrhundert
Nr. 5	H. Böhmer	Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 22. Jahrhundert
Nr. 6	H. Böhmer	Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 23. Jahrhundert

1999-2000  
2000-2001

Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 15. und 16. Jahrhundert

Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 17. und 18. Jahrhundert

Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 19. und 20. Jahrhundert

Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 21. Jahrhundert

Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 22. Jahrhundert

Die Kunst der Buchdruckerei in Deutschland im 23. Jahrhundert

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	7
1 Einleitung .....	9
2 Der Gründer: Richard Aßmann .....	12
2.1 Schul- und Studienzeit.....	12
2.2 Arzt in Freienwalde.....	12
2.3 Arzt und Meteorologe .....	13
2.4 Meteorologe in Halle und Berlin.....	15
2.5 Erfindung des Aspirations-Psychrometers.....	17
2.6 Die Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten.....	19
2.7 Das Aeronautische Observatorium in Berlin-Tegel .....	20
2.8 Die Entdeckung der Stratosphäre .....	22
2.9 Das Königlich Preußische Aeronautische Observatorium Lindenberg.....	24
2.10 An der Universität Gießen .....	27
3 Der rastlose Aerologe: Hugo Hergesell .....	28
3.1 Geophysikalische Studien .....	28
3.2 Meteorologische Beobachtungen .....	28
3.3 Präsident der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt.....	28
3.4 Aerologische Forschungen.....	29
3.5 Expeditionen.....	30
3.6 Drachen-Weltrekord und Radiosonden .....	32
4 Dynamik der Atmosphäre: Heinrich von Ficker .....	35
4.1 Faszination Alpenwelt.....	35
4.2 Freiballonfahrt in die Gefangenschaft.....	36
4.3 Institutsleiter, Hochschullehrer und Akademiemitglied.....	36
4.4 Zeit der Einsparungen .....	38
4.5 Hochschullehrer in Berlin .....	38
4.6 Berufung nach Wien .....	39
5 Strahlung: Wilhelm Marten.....	41
5.1 Das Michelson-Marten-Aktinometer .....	41
5.2 Vom Stellvertreter zum Direktor.....	42
6 Dynamische Meteorologie: Harald Koschmieder.....	44
6.1 Flugwetter und Sichtweite .....	44
6.2 Das Staatliche Observatorium Danzig .....	44
6.3 Kleinräumige Luftbewegungen.....	45
6.4 Von Potsdam in die Gefangenschaft.....	46
6.5 Berufungen nach Darmstadt und München.....	47
7 Im Schatten des Krieges: Eitel Friedrich Herath.....	48
7.1 Fernübertragung aerologischer Messdaten .....	48
7.2 Im Ministerium .....	49
7.3 Radiosondeneichungen.....	49
7.4 Inversionsstudie von Lindenberg Fesselballonsondierungen .....	50
8 Im Schatten der Nachkriegszeit: W. A. Belinski und Kurt Wittig .....	51
8.1 Der April 1945 am Observatorium.....	51
8.2 Belinskis Maßnahmen .....	51
8.3 Überleben nach dem Krieg.....	52
9 Der praktische Aerologe: Paul Beelitz.....	53
9.1 Als Pilot im Krieg.....	53
9.2 Flugmeteorologe.....	53
9.3 Der lange Weg nach Lindenberg.....	53
9.4 Radiosondierung.....	55

9.5	Radiosonden-Hauptstelle in Berlin-Rummelsburg.....	56
10	Der universelle Aerologe: Max Robitzsch .....	58
10.1	Forschungen in der Arktis.....	58
10.2	Der Robitzsch .....	59
10.3	Reichsamt für Wetterdienst.....	61
10.4	Von Lindenberg nach Leipzig .....	61
11	Neue aerologische Messmethoden: Paul Dubois.....	64
11.1	Flugsport und Strahlung .....	64
11.2	Fixpunktsondierungen über Lindenberg.....	65
11.3	Zwischen Potsdam und Lindenberg.....	65
11.4	Fesselballonsondierungen und Schichtflüge in der Stratosphäre.....	66
11.5	Beiträge zur Erforschung der Hochatmosphäre.....	69
12	Hochatmosphäre und Antarktis: Peter Glöde .....	71
12.1	Ionosphärenforschung in Kühlungsborn .....	71
12.2	Abenteuer Antarktika .....	71
12.3	Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen .....	73
12.4	Wettersatellitenempfang .....	75
12.5	Ein Interview: Zwischenbilanz .....	76
12.6	Antarktisforschung .....	77
12.7	Ruhestand.....	77
13	Evaluierung: Ulrich Leiterer.....	79
13.1	Praktische Aerologie und Flugmeteorologie.....	79
13.2	Meteorologische Raketen und Spektrometer.....	79
13.3	Verantwortung in schwieriger Zeit.....	81
13.4	Optische Feldmessmethoden .....	81
13.5	<i>Lindenberger Säule</i> .....	82
14	Die Wende: Jochen Schwirner.....	84
14.1	Theoretische Meteorologie.....	84
14.2	Forschungskoordination .....	84
14.2	Tiefer Einschnitt und Neubeginn .....	84
15	Observation und Simulation: Joachim Neisser.....	87
15.1	Eine Wetterstation in Königswalde .....	87
15.2	Studium der Meteorologie in Leipzig .....	87
15.3	Tropo-Scatter über Lindenberg.....	88
15.4	Schwerewellen .....	88
15.5	SODAR.....	89
15.6	Grenzschichtforschung in der Wendezeit .....	89
15.7	Das neue Meteorologische Observatorium Lindenberg.....	90
16	An der Schwelle zum 2. Jahrhundert: Franz H. Berger .....	94
16.1	Von Graz nach Berlin.....	94
16.2	Satellitenfernerkundung.....	94
16.3	Vierdimensionale Beobachtungen.....	95
17	Anhang .....	96
17.1	Zeittafel.....	96
17.2	Literatur .....	103
17.3	Personenregister .....	111
17.4	Bildquellen .....	115

## **Vorwort**

*Das Meteorologische Observatorium Lindenberg des Deutschen Wetterdienstes (DWD) begeht am 16. Oktober 2005 das Jubiläum seiner Gründung vor einem Jahrhundert. Dies ist der Tag, an dem das Königlich Preußische Aeronautische Observatorium in Lindenberg vor 100 Jahren in Anwesenheit des Kaisers Wilhelm II. feierlich eingeweiht wurde. Richard Aßmann, der Gründer des Observatoriums, hatte allerdings mit der praktischen Arbeit in Lindenberg bereits ein halbes Jahr zuvor begonnen. Er startete am 4. April 1905 um 10.29 Uhr in Lindenberg den ersten Fesselballon und am nachfolgenden Tag den ersten Drachen, um Informationen über das Wettergeschehen aus der Atmosphäre zu gewinnen. So begann die Erfolgsgeschichte dieses Observatoriums, die sich trotz mancher Schwierigkeiten in seiner 100-jährigen Vergangenheit bis heute fortgesetzt hat. Dabei stand die Erforschung der freien Atmosphäre, ungeachtet verschiedener wissenschaftlicher Neuorientierungen, immer im Brennpunkt des Tätigkeitsfeldes dieser Einrichtung.*

*Im Verlaufe der ersten 100 Jahre in der Geschichte dieser Einrichtung wurden insgesamt 16 Leiter berufen. Sie bestimmten die wissenschaftliche Entwicklung des Lindenberger Observatoriums mit ihren individuellen Fähigkeiten und Ideen zu einem nicht unwesentlichen Teil. Deshalb ist es begrüßenswert, dass neben anderen Veröffentlichungen zum Jubiläum die wissenschaftlichen Lebenswege der Leiter im ersten Jahrhundert des Bestehens des Observatoriums unter besonderer Berücksichtigung ihres Wirkens in Lindenberg in diesem Band zur Geschichte der Meteorologie in Deutschland dargestellt werden.*

*Der Autor hat für die vorliegende Arbeit umfangreiche Recherchen durchgeführt. Im Ergebnis entstanden lesenswerte wissenschaftliche Lebensbilder, die etwas über die Motivationen und Beweggründe der Persönlichkeiten aussagen, die das Observatorium Lindenberg im ersten Jahrhundert des Bestehens geleitet haben. Dabei haben diese Leiter die wissenschaftlichen Ergebnisse des Observatoriums wesentlich geprägt. Der herausragenden Rolle des Observatoriumsgründers wurde durch den vom DWD-Vorstand beschlossenen Namen „Meteorologisches Observatorium Lindenberg – Richard Aßmann Observatorium“ Rechnung getragen.*

*Mein Dank gilt in erster Linie dem Autor dieser Darstellung. Ich danke auch Herrn Dr. Joachim Neisser und Frau Sabine Helbig für die fachliche Beratung des Autors und die Durchsicht des Manuskriptes.*

*Udo Gärtner*

*Präsident des Deutschen Wetterdienstes*



# 1 Einleitung

Das Meteorologische Observatorium Lindenberg begeht am 16. Oktober 2005 den 100. Jahrestag seines Bestehens. An diesem Tag im Jahre 1905 wurde das Observatorium in Anwesenheit des Kaisers Wilhelm II. als *Königlich Preußisches Aeronautisches Observatorium* feierlich eingeweiht. Die Errichtung dieser modernen aerologischen Mess- und Forschungseinrichtung war vor allem ein Verdienst des ersten Direktors Richard Aßmann. Er schaffte am Preußischen Meteorologischen Institut in Berlin die wissenschaftlichen Voraussetzungen für ein Observatorium zur Überwachung der freien Atmosphäre und hatte bis ins Detail alle Pläne für das Lindenerger Observatorium ausgearbeitet. Jedoch musste er mit großer Zielstrebigkeit um die Verwirklichung seiner Pläne kämpfen, weil der Finanzminister zunächst keine Möglichkeit für die Bewilligung der für diese neue Forschungsstätte notwendigen 458 TM sah und deshalb die Pläne ablehnte. In dieser Situation gewann Aßmann den mit ihm befreundeten Oberregierungsrat im Kultusministerium, Friedrich Schmidt-Ott, für sein Vorhaben ein Observatorium in Lindenberg zu errichten. Als Schmidt-Ott den Kaiser Wilhelm II. auf einer Fahrt nach England an Bord der *Hohenzollern* begleitete, packte er am 7. November 1902 unter Umgehung des offiziellen Dienstweges die Gelegenheit beim Schopf und erreichte die Zustimmung des Kaisers für Aßmanns Lindenerger Projekt. Nachdem das Preußische Abgeordnetenhaus auf seiner 52. Sitzung am 14. April 1904 dem Neubau eines Aeronautischen Observatoriums zugestimmt hatte, gingen die Bauarbeiten in der Grenzregion zwischen den Dörfern Lindenberg und Herzberg im ostbrandenburgischen Kreis Beeskow-Storkow zügig voran. So konnte das Observatorium seine praktische Arbeit bereits am 4. April 1905 mit der ersten Fesselballonsondierung aufnehmen. Am darauf folgenden Tag stieg dann der erste Wetterdrachen über Lindenberg auf.

Die Gründung einer Aeronautischen Abteilung des Meteorologischen Instituts in Berlin am 1. April 1899 und des Aeronautischen Observatoriums in Berlin-Tegel am 1. April 1900 waren Vorläufereinrichtungen und gaben in der Vergangenheit wiederholt Raum für variable Jubiläen.

In den 100 Jahren der wechselvollen Geschichte des Observatoriums stand die Erforschung der freien Atmosphäre immer im Fokus des Tätigkeitsfeldes, obwohl bedingt durch politische Umbrüche und wissenschaftliche Neuorientierungen mehrfach Namensänderungen erfolgten. Nach dem 1. Weltkrieg konnte das *Aeronautische Observatorium* weiterhin seine Existenz sichern, weil die entstehende Luftfahrt eine meteorologische Beratung brauchte. Ausgehend von der Entwicklung der Aerologie als Wissenschaft der freien Atmosphäre wurde die Einrichtung nach dem 2. Weltkrieg als *Aerologisches Observatorium* bezeichnet. Seit der Wiedervereinigung am 3. Oktober 1990 wurde die von Aßmann geschaffene Einrichtung ein

*Meteorologisches Observatorium* des Deutschen Wetterdienstes.

Die Leitung des Observatoriums lag im ersten Jahrhundert seines Bestehens in den Händen der nachfolgend genannten Persönlichkeiten (\*: kommissarische Leitung):

Richard Aßmann	01.04.1905 – 30.04.1914
Hugo Hergesell	01.05.1914 – 31.03.1932
Heinrich von Ficker	01.04.1932 – 06.07.1934
Wilhelm Marten	07.07.1934 – 31.12.1935
Harald Koschmieder	01.01.1936 – 30.04.1942
Eitel Friedrich Herath	01.05.1942 – 25.04.1945
W. A. Belinski*	25.04.1945 – 10.10.1945
Kurt Wittig*	11.10.1945 – 31.12.1945
Paul Beelitz	03.01.1946 – 31.12.1949
Max Robitzsch	01.01.1950 – 29.03.1950
Paul Dubois	01.04.1950 – 28.02.1969
Peter Glöde	01.03.1969 – 30.09.1990
Ulrich Leiterer*	01.10.1990 – 31.12.1990
Jochen Schwirner*	01.01.1991 – 31.12.1991
Joachim Neisser	01.01.1992 – 30.04.2004
Franz H. Berger	seit 01.07.2004

Die Väter der Aerologie Richard Aßmann und Hugo Hergesell haben durch ihre richtungsweisenden und in der Fachwelt anerkannten Arbeiten einen großen Schatten geworfen. Aber ihre Nachfolger mussten nicht weniger Mühen aufwenden, um unter oftmals schwierigen Bedingungen neue Motivationen und Zielstellungen für das Observatorium zu entwickeln und seine Existenz zu erhalten.

Während das Aeronautische Observatorium zunächst direkt dem Kultusministerium nachgeordnet war, wurde bereits unter Hugo Hergesell 1923 die Unterstellung des Observatoriums verändert, indem die Leitung nun in den Händen eines Direktoriums lag, dem die Direktoren des Meteorologischen Instituts Berlin mit seinem Observatorium in Potsdam und des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg angehörten. Da die starke Persönlichkeit Hugo Hergesell mit der Geschäftsführung dieses Direktoriums beauftragt wurde, waren für das Lindenerger Observatorium Veränderungen kaum spürbar. Mit dem Ausscheiden Hugo Hergesells trat jedoch eine entscheidende Umstellung ein. Nun wurde dem Direktor des Meteorologischen Instituts Berlin, dem Österreicher Heinrich von Ficker, zugleich auch die Leitung des Observatorium in Lindenberg übertragen. Während der Weltwirtschaftskrise schwebte das erste Mal das Damoklesschwert über dem Observatorium. Heinrich von Ficker wurde vor die Alternative gestellt, entweder jährlich 100 TRM einzusparen oder das Observatorium aufzugeben. So ist seine Dienstzeit durch den Abbau von Personal und Sachkosten gekennzeichnet. Aber durch diese restriktiven Maßnahmen konnte die Existenz des Lindenerger Observatoriums gerettet werden. Da Heinrich von Ficker gleichzeitig durch die Leitung des Meteorologischen Instituts

stark beansprucht wurde, hatte er während seiner Amtszeit den Strahlungsexperten Wilhelm Marten als geschäftsführenden Leiter des Lindenberger Observatoriums eingesetzt.

Am 7. Juli 1934 wurden das Aeronautische Observatorium Lindenberg dem Reichsamt für Wetterdienst (ursprünglich: Reichsamt für Flugsicherung) im Reichsluftfahrtministerium unterstellt und Wilhelm Marten zum Direktor berufen. Die mit der Neuordnung des Observatoriums einhergehenden Veränderungen im Dienstablauf waren für Wilhelm Marten nicht immer erfreulich, so dass er zum 31.12.1935 seine Pensionierung einreichte. Nach ihm trat Harald Koschmieder mit einem weitgesteckten wissenschaftlichen Programm an, das auch die übergeordneten Dienststellen überzeugte. So wurden für die Modernisierung des Observatoriums erhebliche Mittel in Höhe von 700 TRM bereitgestellt. Als Preis dafür wurde das Observatorium zunehmend in Aufgaben eingebunden, die mit der militärischen Nutzung der Meteorologie im 2. Weltkrieg im Zusammenhang standen. So musste innerhalb von 5 Jahren die Anzahl der Radiosondeneichungen um das Zwölfwache gesteigert werden. Bei derartigen umfangreichen Routineaufgaben nahm naturgemäß der Anteil der Forschung ab. Der nicht linientreue Harald Koschmieder musste Lindenberg 1942 gegen seinen Willen verlassen. Ihm folgte Friedrich Herath, der gemeinsam mit Max Robitzsch bereits 1917 erste Versuche zur Fernübertragung von Messinformationen eines Drachenmeteorographen angestellt hatte. Seine Amtsführung war zunehmend durch die Kriegslage bestimmt. Zum Kriegsende wurden insgesamt 15 Eisenbahnwaggons mit Geräten, Maschinen und Materialien nach Thüringen verlagert, so dass die Arbeitsfähigkeit des Observatoriums stark eingeschränkt war. Schließlich verließ Friedrich Herath am 25. April 1945 mit neun Mitarbeitern und dem letzten noch vorhandenen Fahrzeug das Observatorium Lindenberg.

Obwohl das Observatorium von direkten Kriegszerstörungen verschont blieb, gestaltete sich durch die Demontage wichtiger Maschinen und Einrichtungen der Wiederaufbau schwierig. Es ist das Verdienst von Paul Beelitz nach dem 2. Weltkrieg die Radiosondenstation Lindenberg und den Radiosondendienst in der Sowjetischen Besatzungszone aufgebaut zu haben. Später wurde in Berlin der *Zentrale Radiosondendienst* geschaffen und die Lindenberger Radiosondenaufstiegsstelle dieser Zentrale zugeordnet. Damit war ein Wechsel von Beelitz nach Berlin verbunden. In das Lindenberger Amt sollte ihm Max Robitzsch folgen, der bereits unter Hugo Hergesell erste wissenschaftlich anspruchsvolle Arbeiten ausgeführt hatte. So entwickelte er einen Aktinographen zur Registrierung der direkten Sonnenstrahlung und führte Strahlungsstudien durch. Später leistete er wichtige Beiträge zur Theorie des Psychrometers. Als ihn nur drei Monate später der Ruf an die Universität Leipzig erteilte, konnte er dem Reiz einer ausschließlich wissenschaftlichen Betätigung an dem von Vilhelm Bjerknes gegründeten Geophysikalischen Institut der Universität Leipzig nicht widerstehen. Der nachfolgende langjährige Direktor Paul Dubois entwickelte neue

aerologische Aufstiegsmethoden zum Transport meteorologischer Instrumente in die freie Atmosphäre. Dazu führte er stratosphärische Schichtflüge mit neuartigen, selbstgefertigten Großplastballonen und Fesselballonsondierungen zur Untersuchung der Feinstruktur der Grenzschicht sowie der Schadstoffausbreitung durch. Unter Leitung von Paul Dubois sind auch Entwicklungen zur Radartechnik, Funkortung und Sensortechnik vorangetrieben worden, die später teilweise im Radiosondendienst genutzt wurden. Schließlich plante er bereits die Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen, für die er nach seiner Amtszeit noch Komponenten entwickelte und erprobte.

1969 wurde Peter Glöde als Direktor an das Observatorium berufen und führte für einen Zeitraum von 20 Jahren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen durch. Mit dem Aufbau einer Raketensondierungsstation in Zingst erfuhr das Observatorium eine nicht unerhebliche Erweiterung. Indes erforderten die vorbereitenden Arbeiten für die Hochatmosphärenforschung über zwei Jahrzehnte den nicht unerheblichen Einsatz von Personal und Sachmitteln, ohne dass letztendlich die wissenschaftlichen Früchte geerntet werden konnten. Überdies wurden die technisch leistungsfähigen Werkstätten und Laboratorien des Observatoriums für andere Einrichtungen des Meteorologischen Dienstes und der Akademie der Wissenschaften in großem Maßstab genutzt. Jedoch waren die Mitarbeiter des Observatoriums bei der wissenschaftlichen Interpretation und Publikation der damit erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse nur in geringem Maße beteiligt. So entstand die etwas abwertende Bezeichnung von der *Dorfschmiede Lindenberg*. Die im Vordergrund stehende Konzentration auf technische Aufgabenstellungen brachte das Observatorium zur Wende in eine Existenzkrise. Nach dem Ausscheiden von Peter Glöde gelang es dem kommissarisch zum Leiter des Observatoriums ernannten Ulrich Leiterer, eine Evaluierung des Aerologischen Observatoriums durchzusetzen. Die Ergebnisse dieser Evaluierung sowie die historischen Traditionen und Leistungen zur aerologischen Forschung führten zur Einrichtung des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg als neue Dienststelle des Deutschen Wetterdienstes zum 01.01.1991. Zur Gewährleistung eines schnellen Hineinwachsens des Observatoriums in die Strukturen des Deutschen Wetterdienstes wurde der Leiter der DWD-Forschungskoordination Jochen Schwirmer mit der Leitung des Observatoriums in Lindenberg beauftragt. Das Verdienst Jochen Schwirmers war es, das Lindenberger Observatorium schnell und umsichtig in die Organisationsstrukturen des Deutschen Wetterdienstes eingepasst zu haben. Unter seiner Leitung entwickelte sich die bodengebundene Fernerkundung zu einem neuen Arbeitsfeld des Observatoriums, indem dafür entsprechende Drittmittel eingeworben wurden. Mit der Übernahme der Leitung durch Joachim Neisser begann 1992 eine stetige Aufwärtsentwicklung zu einem Observatorium, das kontinuierlich die freien Atmosphäre mit hoher zeitlicher Auflösung innerhalb der *Lindenberger Säule* überwacht. Mit

dem Aufbau eines Fernerkundungsmessfeldes, eines Grenzschichtmessfeldes im nahe gelegenen Falkenberg und eines Strahlungsgebäudes sowie der gesamten Modernisierung aller Gebäude und Einrichtungen des Observatoriums mit einem Gesamtvolumen von ca. 10 ME entstand ein modernes und leistungsfähiges meteorologisches Observatorium. Joachim Neisser kommt auch das Verdienst zu, das Observatorium Lindenberg wieder zu einer international anerkannten Institution und Referenzstation entwickelt zu haben. Während seiner Tätigkeit hat er besonders die Einheit von *Observation und Simulation* betont, mit der einerseits die neuartigen Beobachtungsmethoden durch das kritische Auge der Datenassimilation bewertet werden und andererseits von der Modellierung neue Anforderungen an die modernen meteorologischen Messsysteme gestellt werden.



Abb. 1.1: Windenhaus mit 14 Drachenwegen um 1914



Abb. 1.2: Windenhaus mit 8 Drachenwegen um 1940

Kurz vor Vollendung des 100. Gründungsjahres trat Franz H. Berger als Leiter seinen Dienst am Observatorium an. Seine wissenschaftlichen Arbeiten konzentrierten sich bisher auf die Nutzung der Satellitenfernerkundung für die Klima- und Wetterforschung. Neben dem Ausbau und der Konsolidierung des Lindenerger Observatoriums zu einer internationalen Referenzstation für die globale Wetter- und Klimaüberwachung legt er den Schwerpunkt auf die Verbesserung der Vorhersagegüte numerischer Modelle

durch vierdimensionale Beobachtungen in der *Lindenerger Säule*.

Die bewegte Geschichte des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg von seiner Gründung bis zum heutigen Tag ist vielfach erkennbar. Die Bilder von der Umgebung des Windenhauses vermitteln einen Eindruck von den Veränderungen, die an diesem Ort im Verlaufe eines Jahrhunderts eingetreten sind.



Abb. 1.3: Windenhaus mit der Messzentrale (rechts) um 1968



Abb. 1.4: Windenhaus mit dem Gebäude der Strahlungsmesszentrale 2004

Nachfolgend werden die Biografien der Direktoren und Leiter des Observatoriums Lindenberg im ersten Jahrhundert des Bestehens dieser Einrichtung dargestellt. Dabei wird in dieser Arbeit keine umfassende wissenschaftshistorische Einschätzung dieser Persönlichkeiten gegeben. Vielmehr stehen der Lebensweg, die wesentlichen wissenschaftlichen Leistungen und speziell das Wirken dieser Persönlichkeiten am Lindenerger Observatorium im Vordergrund.

## 2 Der Gründer: Richard Aßmann

### 2.1 Schul- und Studienzeit

Richard Aßmann gilt heute als Vater der Physik der freien Atmosphäre. Als er am 13. April 1845 als Sohn des Lederfabrikanten und Stadtrates Adolph Aßmann und seiner Ehefrau Dorothea geborene Burkhard in der Stephansbrücke 20 in Magdeburg geboren wurde, war ihm dies zweifellos nicht in die Wiege gelegt worden. So hatte er bereits in den ersten Schuljahren erhebliche Schwierigkeiten mit dem Rechnen und konnte auch später der Mathematik nicht viel abgewinnen. Jedoch wuchsen er, seine zwei Jahre jüngere Schwester und sein zwölf Jahre jüngerer Bruder in einem sehr behüteten Elternhaus auf.

Sein Vater verdiente den Lebensunterhalt für die Familie aus einer Lohgerberei und Lederfabrik, in der hauptsächlich Treibriemen für den sich in Magdeburg nach 1850 stark entwickelnden Maschinen- und Apparatebau gefertigt wurden. Als Freimaurer nahm der Vater auch regen Anteil an der Entwicklung Magdeburgs, indem er mehrere Jahre als Stadtverordneter und Stadtrat aktiv war. Er sorgte auch dafür, dass sein Sohn Richard um 1851 erste Grundlagen einer Bildung durch einen Privatlehrer erhielt sowie die damals üblichen drei Klassen einer Vorbereitungsschule und von 1855 bis 1865 das Magdeburger Domgymnasium besuchte. Anschließend nahm Richard Aßmann ein Medizinstudium an der Königlichen Universität zu Breslau auf. Nach 3 Semestern unterbrach er das Studium, meldete sich 1866 als einjährig Freiwilliger zum Kriegsdienst und wurde auf Grund von deutsch-österreichischen Spannungen in Schleswig-Holstein und Altona eingesetzt. Anschließend diente er beim Grenadier-Regiment Nr. 1 in Berlin und setzte im Dezember 1866 sein Medizinstudium an der Königlichen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin fort. Als einen seiner herausragenden Lehrer lernte er hier Rudolf Virchow kennen. In den folgenden Semestern spezialisierte sich Richard Aßmann auf den Gebieten Chirurgie und Geburtshilfe. Er bestand am 30. Juli 1869 das Rigorosum und reichte am 20. August 1869 seine Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde in der *Medicin und Chirurgie* bei der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin mit dem Thema *Die Hämophilie* ein (ASSMANN, 1869). Im April 1870 erhielt Richard Aßmann die Approbation als praktischer Arzt, Wundarzt und Geburtshelfer.

### 2.2 Arzt in Freienwalde

Nach einer Empfehlung Virchows eröffnete Richard Aßmann im Frühjahr 1870 eine Arztpraxis in Freienwalde. Während er noch mit der Einrichtung der Praxis befasst war, wurde er Ende Juli 1870 als Feldassistentenarzt im Deutsch-Französischen Krieg eingezogen und bei der Belagerung von Metz eingesetzt. Die französischen Ausbruchversuche führten auf deutscher Seite zu zahlreichen Toten und Verwundeten. So wurde der Sanitätsdienst für den jungen Arzt eine harte, aber auch lehrreiche Schule, in der er sich

praktische Erfahrungen bei der medizinischen Behandlung von Verwundeten erwarb.

Nach Kriegsende ließ sich Richard Aßmann am 1. April 1871 wiederum als praktischer Arzt, Wundarzt und Geburtshelfer in der Königsstraße 50 von Freienwalde nieder. Unmittelbar nach seiner Rückkehr fand am 08. Juli 1871 seine Hochzeit mit Johanna Andrée statt. Anschließend richtete sich das junge Paar in einem eigenen Haus in der Weinbergstraße 10 ein. Dort war auch ausreichend Platz für das Sprechstundenzimmer. Die Ehe Aßmanns blieb zunächst kinderlos. 1872 bat Virchow wegen eines Asthmaleidens seines jüngsten Sohnes Ernst um dessen Aufnahme im Aßmann'schen Haus. Ernst Virchow lebte etwa 4 Jahre bei der Familie Aßmann in Freienwalde.

Als Landarzt in Freienwalde musste Richard Aßmann die Patienten in Orten außerhalb der Stadt, wie Altranft, Hohenfinow, Schiffmühle und Falkenberg aufsuchen und medizinisch versorgen. Für diesen Zweck beschaffte er sich vier Pferde und eine elegante Kutsche (ASSMANN, 1967). Die alltäglichen Überlandfahrten waren naturgemäß vom Wetter abhängig. Andauernde Niederschläge weichten die Wege oft auf, so dass diese nur noch eingeschränkt befahrbar waren. Bei nicht vorhersehbaren Wetteränderungen war Richard Aßmann unterwegs den Unbilden der Natur mehr oder minder schutzlos ausgeliefert. So wurde er wiederholt von starken Gewittern mit ausgiebigen Niederschlägen überrascht. Diese Situation konnte den nach Perfektion strebenden jungen Arzt nicht befriedigen und er begann mit Wetterbeobachtungen. So versuchte er aus Registrierungen der Temperatur und des Luftdruckes sowie aus der Beobachtung der Wolken Kriterien für ein nahendes Gewitter abzuleiten. An bedrohlichen Tagen vermied er dann Patientenbesuche in größeren Entfernungen. Obwohl seine Vorhersagefähigkeit noch sehr begrenzt war, spornten ihn kleine Erfolge zur Beschäftigung mit der Witterungskunde an. Dazu begann er bereits 1875 in seinem Wohnhaus mit der Beobachtung und Registrierung von meteorologischen Parametern, wie Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit mit Hilfe von Instrumenten einfachster Art. Auf der Suche nach weiteren Fortschritten entdeckte er die jährliche Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, die sich mit den verschiedenen medizinischen Fachdisziplinen beschäftigte aber auch neuere Entwicklungen auf den Gebieten der Mathematik, Astronomie, Geodäsie, Physik, Meteorologie, Chemie, Mineralogie, Geologie, Geographie, Ethnologie und Botanik behandelte. Als diese breit angelegte Weiterbildungsveranstaltung 1876 in Hamburg stattfand, wurde im Rahmen dieser Tagung auch eine Konferenz deutscher Meteorologen in dem Lesesaal der Deutschen Seewarte durchgeführt, zu der Richard Aßmann um diese Zeit herum seine ersten Kontakte knüpfte. Hier traf er auf den initiativreichen und umsichtigen Wladimir Köppen, der das meteorologische Messnetz der Deutschen Seewarte auch mit Stationen im Binnenland erweitern wollte. Er ermunterte Richard Aßmann, sich gute meteorologische Instrumente zu beschaffen, um in Freienwalde eine meteorologische Station zu errichten, dort regelmäßige Messungen durchzuführen und die Ergebnisse zur Deutschen Seewarte zur Verfügung

zu stellen. Ab 1877 war Richard Aßmann dann ein *Korrespondent der Deutschen Seewarte*, der seine Messergebnisse in regelmäßigen Abständen übermittelte.



Abb. 2.1: Wohnhaus und ärztliche Praxis Richard Aßmanns in Bad Freienwalde, Weinbergstraße 10

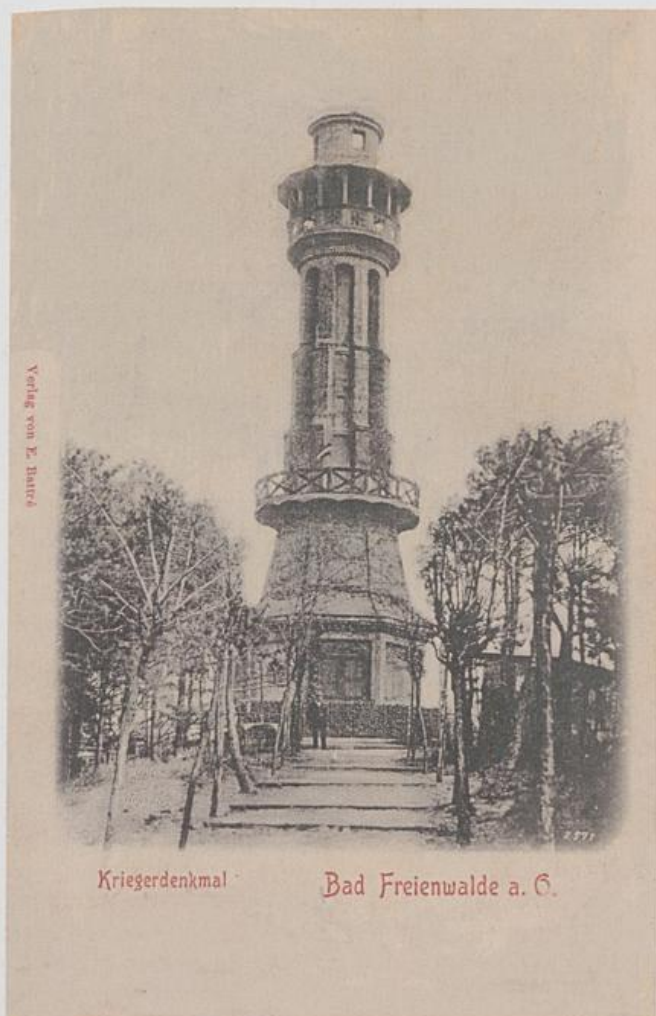


Abb. 2.2: Richard Aßmann betrieb 1878/79 seine Wetterstation im Turm des Kriegerdenkmals in Bad Freienwalde.

Die ärztliche Praxis Aßmanns in Freienwalde hatte sich bis 1877 zu einem einträglichen Kleinunternehmen entwickelt,

so dass in diesem Jahr eine Köchin und ein Hausmädchen eingestellt werden konnten. Im gleichen Jahr gab es in der Ehe Aßmanns ein freudiges Ereignis. Nach sechs Jahren kinderloser Ehe, kam am 10. Dezember Helene, die einzige Tochter Aßmanns, zur Welt.

Im Herbst 1877 gründete der Sattlermeister Gustav Kramer in Freienwalde einen Verein für den Bau eines Aussichtsturmes auf der Wilhelmshöhe, im Volksmund auch Galgenberg genannt. Für die Mitwirkung in diesem Verein gewann er auch Richard Aßmann, der den Aussichtsturm sofort als einen hervorragenden Standort für eine meteorologische Station erkannte. Bereits vor der offiziellen Fertigstellung und Einweihung des Aussichtsturmes verlagerte er seine meteorologische Station im Herbst 1878 von dem Wohnhaus dorthin.

Die Idylle als angesehener Landarzt und Hobbymeteorologe in Freienwalde sollte jedoch im Herbst 1879 ein plötzliches Ende finden. Als Mediziner hatte Richard Aßmann hier eigentlich keine Entwicklungsperspektiven. Als sich mit der Oberbürgermeisterwahl in Magdeburg eine vage Möglichkeit für die vakante Position eines Chefarztes in einem Krankenhaus abzeichnete, ließ sich Richard Aßmann in Magdeburg nieder und eröffnete eine *Chirurgische Privatklinik*. Bei dem Wechsel hatte Richard Aßmann den Vorsatz, sich nun ausschließlich der ärztlichen Praxis zu widmen und auf sein meteorologisches Hobby zu verzichten.

### 2.3 Arzt und Meteorologe

Im Frühjahr 1880 besuchte Richard Aßmann seine ehemaligen Schulfreunde Alexander und Robert Faber, die inzwischen Eigentümer und Verleger der Faber'schen Buchdruckerei und der Magdeburgischen Zeitung waren. Die beiden Brüder wollten in ihrer Zeitung fundierte Wetterankündigungen vor allem für die Landwirtschaft veröffentlichen. Schnell war Richard Aßmann bereit, seinen Vorsatz aufzugeben und für 200 Mark im Monat tägliche Wettervorhersagen zu erarbeiten. Dies war aber nur der Anfang einer ständig zunehmenden Beschäftigung mit dem Wetter. Faber investierte 30 TM für eine Wetterwarte auf dem 34 m hohen Turm des Gebäudekomplexes der Buchdruckerei. Bereits am 1. November 1880 nahm die Wetterwarte bzw. das Meteorologische Institut der Magdeburgischen Zeitung die Arbeit auf.

Richard Aßmann sah eine hohe Genauigkeit der Messgeräte als eine unbedingte Voraussetzung für treffsichere Prognosen an. Deshalb kamen nur die hochwertigsten Instrumente zum Einsatz. Im Turmzimmer der Wetterstation hatte er neben anderen Gefäßbarometern ein Normalbarometer nach Fuess aufgestellt. Auf der Plattform oberhalb dieses Raumes wurden eine Thermometerhütte zur Messung der trockenen und feuchten Temperatur, ein Anemograph zur Registrierung von Windstärke und Windrichtung, ein beheizbarer Niederschlagsschreiber und ein Sonnenschein-Autograph aufgebaut. Zur Feststellung der Temperaturverteilung in den untersten Luftschichten waren am Turm in Höhen von 1, 11, 21 und 31 Metern weitere

Thermometer angeordnet. Die Erdbodentemperaturen wurden bei 1, 3 und 5 Meter Tiefe im Faber'schen Garten gemessen. Auf einem Bahnhofsgelände gegenüber den Gebäuden der Magdeburgischen Zeitung wurde ein Messfeld angelegt, auf dem eine weitere Thermometerhütte mit Stations- und Extremwertthermometern sowie zwei Regenmesser und ein Verdunstungsmesser aufgestellt wurden. Damit betrieb die Magdeburgische Zeitung allein durch die private Initiative von Alexander Faber und Richard Aßmann eine der modernsten Wetterstationen in Deutschland (ASSMANN, 1883).



Abb.: 2.3 Gebäudekomplex der Faber'schen Buchdruckerei in Magdeburg mit dem Turm der Wetterstation

Richard Aßmanns Bestreben war, seine Wetterprognosen möglichst aktuell an den Leser zu bringen, um damit das Interesse für die Meteorologie zu wecken. Ausgangspunkt für seine Prognosen waren zwei Sammeldepeschen von der Deutschen Seewarte, die um 11:30 und 14:00 Uhr übermittelt wurden und Wettermeldungen von 48 meteorologischen Stationen in Europa beinhalteten. Aus diesen Meldungen entwarf Richard Aßmann dann durch Eintragung der Isobaren und der Windpfeile eine Wetterkarte, die eine Zusammenschau des Wettergeschehens über Europa zeigte. Nachdem eine Londoner Zeitung Ende November 1880 erstmals eine

derartige Wetterkarte veröffentlicht hatte, war es Richard Aßmann, der in Deutschland bei der Magdeburgischen Zeitung am 12. Dezember 1880 die erste tägliche Zeitungswetterkarte in Deutschland darstellte (ASSMANN, 1880). Jedoch ging er bei seinen Vorhersagen noch einen Schritt weiter. Um dem Leser zu zeigen, inwieweit die Vorhersage vom Vortag mit der Wirklichkeit übereingestimmt hatte, enthielt der Wetterbericht auch einen Vergleich der vorausgesagten mit der dann tatsächlich beobachteten Witterung.

Wetterkarte und Bericht vom 11. Dezember 1880.  
(Nach Mitteilungen der Deutschen Seewarte.)

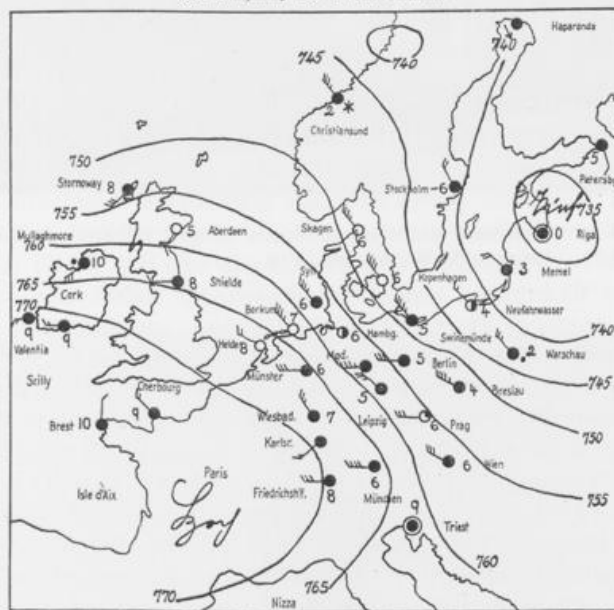


Abb.: 2.4: Erste Zeitungswetterkarte Deutschlands in der Magdeburgischen Zeitung vom 12. Dezember 1880

Richard Aßmann erkannte bald, dass für gute Wetterprognosen seine Magdeburger Wetterstation allein nicht ausreichte. Zur Verbesserung der Trefferquote der Vorhersagen war ein dichtes Beobachtungsnetz unerlässlich. Jedoch wiesen die bereits existierenden Messstationen in Preußen, Sachsen und Sachsen-Anhalt erhebliche Lücken auf. Der Aufbau eines staatlichen meteorologischen Messnetzes wurde vor allem durch die ablehnende Haltung Bismarcks verhindert. In dieser Situation zeigte sich nun die Kämpfernatur Aßmanns. Er legte die Hände nicht in den Schoß und wartete auf staatliche Entscheidungen, sondern er entwarf ein Konzept, wie man ohne staatliche Mittel ein Messnetz aufbauen könnte und setzte dieses dann auch in die Wirklichkeit um. Sein Weg bestand darin, dass er 1881 unter weitgehender Unterstützung Alexander Fabers einen *Verein für landwirtschaftliche Wetterkunde* gründete und einen großen Teil der Vereinsmitglieder mit Wetterstationen ausrustete (ASSMANN, 1881). Dabei übernahm Richard Aßmann selbst die Überprüfung und Eichung aller Instrumente. In kurzer Zeit gelang es ihm mit seinen Mitstreitern nahezu 6000 Mitglieder für den Verein zu werben. Mit den Mitgliedsbeiträgen des 1881 gegründeten Vereins organisierte Richard Aßmann bis zum Ende des Jahres 1882 ein Netz von 253 Stationen in der Provinz Sachsen, dem Herzogtum Braunschweig sowie in Sachsen-

Anhalt und Thüringen. Obwohl sich die Betreuung der Wetterstationen und die Erarbeitung der Wetterprognosen für ihn schon bald zu einem Vollzeitjob entwickelten, wurden in dieser Schaffensperiode sein scheinbar unbegrenzter Elan und Eifer deutlich. Ab 1882 gab er die *Monatsschrift für praktische Witterungskunde* heraus, die zunächst nur als ein Organ des Vereins für landwirtschaftliche Wetterkunde gedacht war. Bereits im gleichen Jahr entwickelte er Pläne für die Umwandlung in eine populärwissenschaftliche Zeitschrift mit größerer regionaler Verbreitung. Ab 1884 gab Richard Aßmann dann die bekannte populärwissenschaftliche Zeitschrift *Das Wetter* heraus, die einen breiten Leserkreis in Deutschland fand.

Die Tätigkeit als Mediziner und als Hobby-Meteorologe führte zu einer Doppelbelastung, die Richard Aßmann durch ausgedehnte Wanderungen im Harz auszugleichen suchte. Bei seinen Brockenwanderungen traf er auf norwegische Studenten mit Skiern und ließ sich von dem norwegischen Meteorologen Henrik Mohn norwegische Skier schicken, mit denen er Anfang 1885 die erste Skiwanderung eines Deutschen zum Brocken unternahm (ASSMANN, 1909). Er erkannte aber auch die herausragende Bedeutung einer meteorologischen Station auf dem Brocken, für deren Erhalt er sich besonders einsetzte, als Gustav Hellmann vom Meteorologischen Institut Berlin die Instrumente vom Brocken entfernen ließ, weil kein geeigneter Beobachter zur Verfügung stand (ASSMANN, 1885a). Richard Aßmann unternahm nun alles Menschenmögliche, um die Station am Leben zu erhalten. So hielt er im April 1884 eine Reihe von 10 Vorträgen über Meteorologie und nutzte dies zur Sammlung von Geld für die Wetterstation. Im gleichen Jahr erschien auch das Heft *Winterbilder vom Brocken* mit Aßmanns beeindruckenden Naturschilderungen (ASSMANN, 1884a). Die Einnahmen aus dem Verkauf dieses Buches dienten zur Mitfinanzierung der Instrumentenausstattung auf dem Brocken. Mit diesem Büchlein wollte er dem Leser einen Einblick in die wunderbare Winterwelt des Brockens vermitteln, die er auf seinen vielen Winterwanderungen mit großer Begeisterung in sich aufgenommen hatte.

Richard Aßmann weilte im November 1884 und vom 31. Dezember 1884 bis 12. Januar 1885 auf dem Brocken, um die Mikrophysik von Wolken zu untersuchen. Anlass dafür war ein langwieriger Streit in der Fachwelt, ob Wolken aus Wasserbläschen oder Wassertropfen bestehen. Er beendete diesen Streit, indem er eine Untersuchungsmethode mit einem Mikroskop entwickelte und seine Beobachtungen direkt in den unmittelbar über den Brocken gleitenden Wolken ausführte. Damit kam er zu dem Ergebnis, dass in den Wolken vornehmlich Wassertropfen vorkommen (ASSMANN, 1885b). Später hat er seine Untersuchungen auf Beobachtungen zur Struktur des Raureifs und Schnees ausgedehnt. Richard Aßmann setzte sich lange Jahre für die Errichtung einer Wetterstation auf dem Brocken ein (ASSMANN, 1892b). Noch 1899 stellte er dort Versuche mit einem beheizbaren Anemometer an.

Trotz großer Anstrengungen konnte sich Richard Aßmann durch seine beiden Tätigkeiten als Arzt und Meteorologe kein ausreichendes Familieneinkommen sichern. So musste er sich im Alter von 40 Jahren entscheiden, in welcher dieser Wissenschaften er künftig etwas leisten wollte. Schließlich entschied er sich für die Meteorologie.

## 2.4 Meteorologe in Halle und Berlin

Richard Aßmann hatte sich bis zum Jahr 1885 durch seine Aktivitäten beim Aufbau der mustergültigen Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung und des Messnetzes des Wetterkundevereins sowie mit den fundierten Wettervorhersagen in der deutschen Meteorologie bereits einen Namen gemacht. Da er keine Ausbildung in mathematischer und physikalischer Richtung besaß, waren seiner Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Meteorologie Grenzen gesetzt. Als er sich nach einer Anstellung am Meteorologischen Institut in Berlin erkundigte, dessen Reorganisation seit Jahren auf der Tagesordnung stand, bemerkte er, dass seine medizinische Ausbildung dabei wenig förderlich war. Vielmehr waren solide Kenntnisse in Physik und Mathematik gefragt. Er musste erkennen, dass seine autodidaktische Weiterbildung für seine zukünftige Entwicklung in der Meteorologie nicht ausreichte. Nachdem er Kontakte zur Universität in Halle aufgebaut hatte, glaubte er dort eine akzeptable Perspektive gefunden zu haben. Neben der Aneignung von Grundkenntnissen in Physik und Mathematik, war Richard Aßmann im Frühjahr 1885 in Halle damit beschäftigt, seine Promotionsarbeit über *Gewitter in Mitteldeutschland* voranzubringen (ASSMANN, 1885c). Ausgehend von einer umfassenden Analyse der Daten aus dem von ihm geschaffenen Messnetz versuchte er in dieser Arbeit den Zusammenhang zwischen Gewitterphänomenen und den meteorologischen Elementen zu analysieren. Am 19. Juli 1885 legte Richard Aßmann die Prüfung zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde ab. Er fasste darin seine wissenschaftlichen Erkenntnisse aus den Registrierungen des Vereins für landwirtschaftliche Wetterkunde zusammen, die er in den vergangenen vier Jahren mit der ihm eigenen Gewissenhaftigkeit gesammelt, analysiert und ausgewertet hatte. Seine wissenschaftliche Arbeit wurde von Prof. Kirchhoff mit dem Prädikat *diligentissime et sagaciter scripta* (sehr sorgfältig und scharfsinnig geschrieben) bewertet. Am 30. Juli 1885 war die Hauptprüfung in den Fächern Erdkunde, Physik und Philosophie, die Richard Aßmann mit dem Prädikat *magna cum laude* bestand. Damit war ein wichtiger Schritt zum beruflichen Vorwärtkommen auf dem Gebiet der Meteorologie getan. Er war nun bestrebt, möglichst schnell seine Habilitation folgen zu lassen, um bereits im Herbstsemester an der Universität in Halle eigene Vorlesungen zu halten. Seine Habilitationsschrift *Die Nachfröste im Mai* (ASSMANN, 1885d) wurde im Eiltempo angefertigt und am 30. Oktober 1885 hielt Richard Aßmann seine Antrittsvorlesung. Im Herbstsemester standen bereits Vorlesungen über allgemeine Klimatologie, Grundzüge der Meteorologie, meteorologische Instrumente und über außergewöhnliche Wetterphänomene auf dem Programm. Durch die systematische Einordnung von Laborübungen und

Exkursionen in den Vorlesungsablauf vermittelte er den Lehrstoff sehr praxisnah.

Im Frühjahr 1886 folgte er dem Ruf Wilhelm von Bezolds an das reorganisierte Meteorologische Institut nach Berlin, wo er nun für *Gewitter und außerordentliche atmosphärische Vorkommnisse* zuständig war. Seine erste Aufgabe war die Neuordnung des Gewittermeldedienstes in Preußen. In den nun folgenden fünf Jahren gelang es ihm, die Anzahl der Gewitterbeobachtungsstationen von 622 auf 1.515 zu erhöhen. Die einzelnen Stationen waren sehr unterschiedlich ausgerüstet. Etwa zwei Drittel dieser Stationen besaßen ein oder zwei Thermometer und einen Regenmesser, während die Hauptstationen umfassender ausgestattet waren. Für Richard Aßmann stand zunächst die Stabilisierung und Erhöhung der Qualität dieser Stationen als auch deren Gewittermeldungen im Vordergrund. Letztere erhöhten sich fast auf das Zehnfache von 6.146 (1886) auf nahezu 50.000 (1891). Die Verbesserung der Qualität der Gewittermeldungen erreichte er durch

Ausarbeitung einer Gewittermeldevorschrift und durch ständige Belehrungen der Beobachter auf zahllosen Dienstreisen zu den Stationen (ASSMANN, 1888). Die Nähe zu den Beobachtern war wohl immer Aßmanns Herzenssache.

Als er von einem gewaltigen Wirbelsturm bei Crossen an der Oder (heute: Krosno Odrzańskie) erfuhr, der am 14. Mai 1886 dort in kurzer Zeit fürchterliche Zerstörungen anrichtete, hielt es der Wettermann aus Leidenschaft in seinem Büro nicht mehr aus. Zwei Tage später war er vor Ort, um Ursache und Hergang dieses *außerordentlichen Vorkommnisses* zu analysieren. Nur 14 Tage später eilte er nach Wetzlar, wo ebenfalls ein Gewittersturm erheblichen Schaden angerichtet hatte (ASSMANN, 1887a).

Wilhelm von Bezold erkannte die vielen Aktivitäten Richard Aßmanns an und befürwortete seine Habilitation an der Friedrich-Wilhelm-Universität, die am 30. Juli 1886 mit einer Arbeit *über Gebirgswinde* erfolgte.

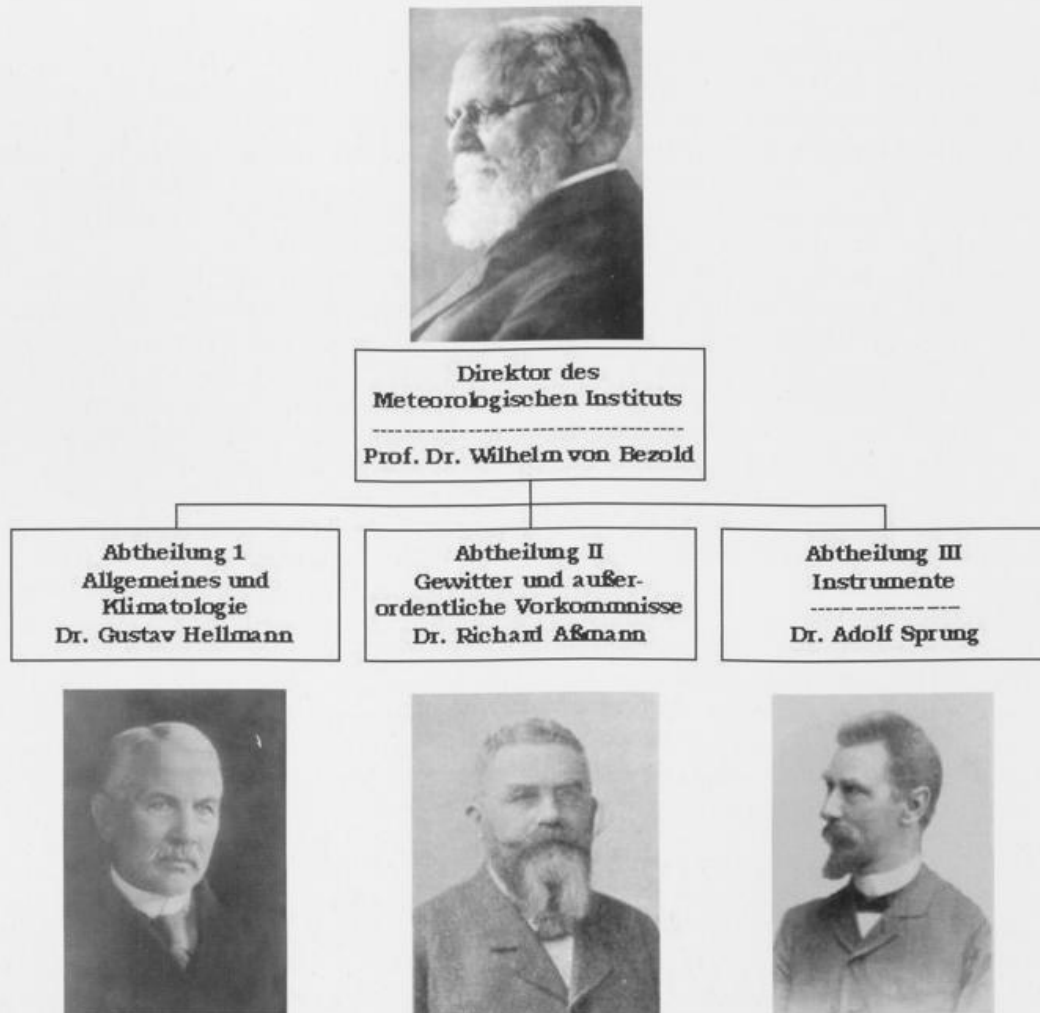


Abb. 2.5: Struktur und leitende Wissenschaftler des Meteorologischen Instituts Berlin nach seiner Reorganisation 1886

## 2.5 Erfindung des Aspirations-Psychrometers

An der Magdeburger Wetterstation hatte Richard Aßmann schon 1883 bei schnellen Wechseln zwischen Sonnenschein und Bewölkung den Eindruck, dass seine Thermometer in der *Wild'schen Hütte* auf plötzliche Temperaturänderungen zu langsam reagierten. Für die Untersuchung dieses Phänomens suchte er ein schnell reagierendes und genau anzeigendes Thermometer, um es als Referenzinstrument einzusetzen. Nach dem Studium der Fachliteratur fand er in dem Schleuder-Psychrometer, das vom Beobachter wie eine Kinderrassel in drehende Bewegung versetzt werden muss, ein zweckmäßiges Instrument für den Vergleich von trockenen und feuchten Temperaturen. Mit einem von der Firma Fuess hergestellten Schleuder-Psychrometer gelang Richard Aßmann bereits 1883 der Nachweis, dass die Masse des in der *Wild'schen Hütte* befindlichen Metallschirms offensichtlich für das langsame Reagieren der Thermometer verantwortlich war. Im Bestreben, das im deutschsprachigen Raum vergessene Schleuder-Psychrometer in die Erinnerung seiner Fachkollegen zurückzurufen, veröffentlichte Richard Aßmann 1884 einen Beitrag über die Ergebnisse der von ihm durchgeführten Untersuchungen (ASSMANN, 1884b). Wenige Wochen später musste Aßmann eine unerwartet scharfe Entgegnung von dem damaligen Direktor des Physikalischen Zentralobservatoriums Pavlovsk, Heinrich Wild, zur Kenntnis nehmen, der die festgestellten Differenzen auf Fehler des Schleuder-Psychrometers zurückführte (WILD, 1884). Mit seiner Kritik hatte der international anerkannte Experte auf dem Gebiet der Temperaturmessung, Heinrich Wild, die Fachkompetenz Richard Aßmanns in Zweifel gezogen. Dies war um so brisanter, weil Richard Aßmann zu diesem Zeitpunkt nur eine Ausbildung als Arzt vorweisen konnte und noch um seine Anerkennung in der meteorologischen Fachwelt rang. Aßmann erwog zunächst eine Gegendarstellung. Aber dann hielt er es für geboten, von der weiteren Verfolgung der Angelegenheit in der Fachwelt abzusehen, um durch weitere Versuche erst einmal einwurfsfreies Beweismaterial zu sammeln. Dabei erkannte er auch die Unzulänglichkeiten des Schleuder-Psychrometers und dachte über eine verbesserte Messmethode nach, bei der eine Beeinflussung durch Strahlung, Niederschlag und Wind völlig ausgeschlossen werden konnte. Die Lösung glaubte er bereits 1885 gefunden zu haben. Seine Idee war, die notwendige Bewegung des Schleuderthermometers durch einen Luftstrom zu ersetzen, der an dem Thermometer vorbei geführt wird. Er fand jedoch in diesem Jahr nicht die Zeit, um diese Idee weiter zu verfolgen. 1886 wurde er nach Aufnahme seiner neuen Anstellung am Meteorologischen Institut in Berlin wiederum mit dem Problem einer genauen Temperaturmessung konfrontiert, da man hier nach einer fehlerfreien Aufstellung für die Thermometer im preußischen meteorologischen Messnetz und nach einem Referenzinstrument für die verschiedenen Aufstellungsvarianten suchte. So ließ Richard Aßmann von dem renommierten Mechanikermeister Rudolf Fuess bereits erste Kugel-Aspirationsthermometer herstellen, bei denen

die Quecksilberhülle des Thermometers im Mittelpunkt einer versilberten Glaskugel angeordnet war und der Luftstrom an dem Thermometer vorbeigesaugt wurde. Die Messergebnisse zeigten, dass diese Form nicht optimal war, so dass man zu zylindrischen Formen überging. Als Richard Aßmann mit dieser Form gute Ergebnisse erreichte, wurde diese neue Methode am 17. November 1887 der Preußischen Akademie der Wissenschaft vorgestellt (ASSMANN, 1887b).

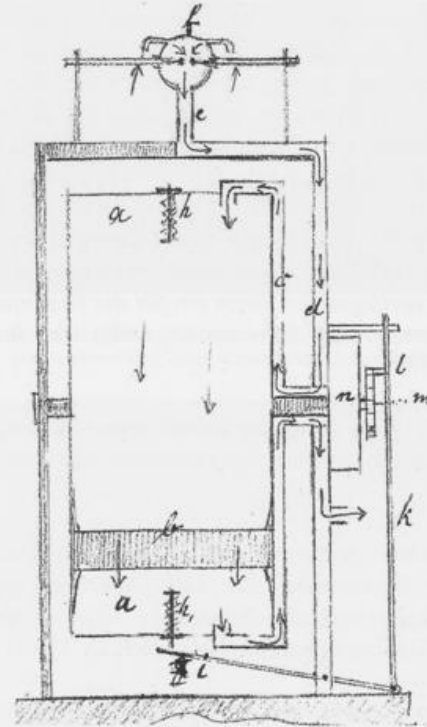


Abb. 2.6: Erster Entwurf Richard Aßmanns für ein Aspirations-Psychrometer mit zwei Thermometern (liegend) für die trockene und feuchte Temperatur in einem Kugelgefäß (oben); der in einem drehbaren Zylinder nach unten gleitende Kolben b erzeugt den Luftstrom. Nach Erreichen des unteren Anschlages auf dem Boden des Zylinders wird über einen Hebelmechanismus i, k die Entriegelung einer Feder n und damit die Drehung des Zylinders um 180° ausgelöst.

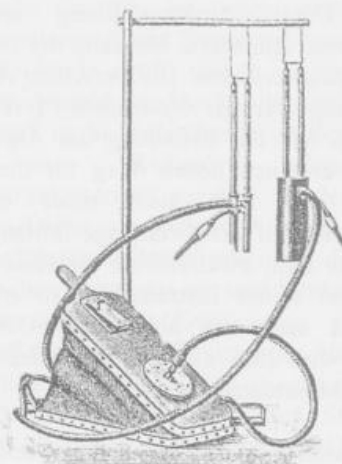


Abb. 2.7: Aspirations-Psychrometer mit und ohne Schutzhülle sowie mit Saugbalg in der Version von 1887

Im praktischen Betrieb zeigten diese Thermometer in Einfachschirmausführung mit einem Saugbalg immer wieder Mängel. Das betraf einerseits den Saugbalg, der nicht in jedem Fall einen gleichmäßigen Luftstrom erzeugte. Andererseits strahlten die Metallschirme ihrerseits Wärme an das Thermometer ab. Zur Erzeugung eines gleichmäßigen Luftstromes entwarf der Hauptmann Hans Bartsch von Sigsfeld ein federgetriebenes Ventilationsrad, das am Instrumentenkopf angeordnet wurde. Zur Vermeidung der Wärmestrahlung wurden Doppelabschirmungen aus Metallröhren verwendet. Eine erste, noch fehlerhafte Ausführung dieser Instrumentenversion gelangte während einer halbjährigen Krankheit Richard Aßmanns an Heinrich Wild, der dieses Instrument testete. Sein Urteil war vernichtend. So erschien im März 1889 im Repertorium für Meteorologie eine definitive Verurteilung des Aßmann'schen Aspirations-Psychrometers durch Heinrich Wild, der darin feststellte, *daß das Aßmann'sche Aspirations-Thermometer wenigstens in seiner uns vorliegenden Form ein für die Bestimmung der wahren Lufttemperatur durchaus ungenügendes Instrument ist* (WILD, 1889).

Heinrich Wild legte in dieser Arbeit seine Messergebnisse vor und leitete daraus eine weitreichende Schlussfolgerung ab:

*Diese Tatsachen zeigen somit, dass die Aßmann'sche Methode zur Bestimmung der Lufttemperatur nicht zum Ziele führen kann,... da das Prinzip der Methode des Herrn Aßmann der Erfahrung widerspricht* (WILD, 1889).

Richard Aßmann war nun aufgerufen das Gegenteil zu beweisen. Da das Meteorologische Institut noch kein Observatorium besaß, mietete er sich ein Haus mit Garten in der Nähe des Kleinen Tiergartens in Berlin und führte dort umfangreiche Vergleichsmessungen durch. Schließlich führte er 1889 auf dem Säntis in den Appenzeller Alpen umfangreiche Vergleichsmessungen mit unterschiedlichen Ausführungen des Aspirations-Psychrometers durch. So konnte er schließlich zeigen, dass sein Aspirations-Psychrometer in Doppelschirmausführung und mit Zentrifugalaspirator eine fehlerfreie Messung der trockenen und feuchten Temperatur erlaubte. 1892 erschien Aßmanns umfassende Darstellung über *das Aspirations-Psychrometer* (ASSMANN, 1892a). Mit der Erfindung des Aspirations-Psychrometers wies er einen neuen Weg für die exakte Temperaturmessung der Luft auch unter extremen Strahlungsbedingungen. Auf der Grundlage umfangreicher Messungen gelang es ihm, zweifelsfreie Beweise für die einwandfreie Funktion seines Instrumentes zu erbringen. Damit widerlegte er auch das ablehnende Urteil von Heinrich Wild und wies ihm elementare Fehler bei der Durchführung seiner Messungen nach.

Die Fuess'sche Werkstätte konnte mit der Herstellung des Aspirations-Psychrometers eine langjährige Produktlinie aufbauen. Neben dem Standardinstrument war die Taschenausführung für Messkampagnen und Expeditionen von praktischem Wert. Das Ballon-Instrument sollte schon bald für die Erforschung des vertikalen Temperaturverlaufes

in der Atmosphäre bei den wissenschaftlichen Luftfahrten eine Schlüsselrolle spielen. Hinsichtlich der Anzahl der in der ganzen Welt benötigten Instrumente dieser Art hatte man sich allerdings gründlich geirrt und war der Meinung, dass mit 10 oder 20 das Bedürfnis gedeckt sein werde. Im Verlaufe von dreißig Jahren wurden etwa 1100 Aspirations-Thermometer, 800 Taschen-Aspirations-Thermometer und 850 Aspirations-Psychrometer hergestellt, die rund um die Welt eingesetzt wurden. Ein Jahrhundert später galt das Aßmann'sche Aspirations-Psychrometer noch immer als Referenzinstrument und Dietrich Sonntag konnte mit einem groß angelegten Vergleich von 16 Instrumenten verschiedener Hersteller die hohe Messgenauigkeit nachweisen (SONNTAG, 1989).

Richard Aßmann wurde für seine gründliche Arbeit über das Aspirations-Psychrometer am 11. Juni 1892 zum Professor ernannt.

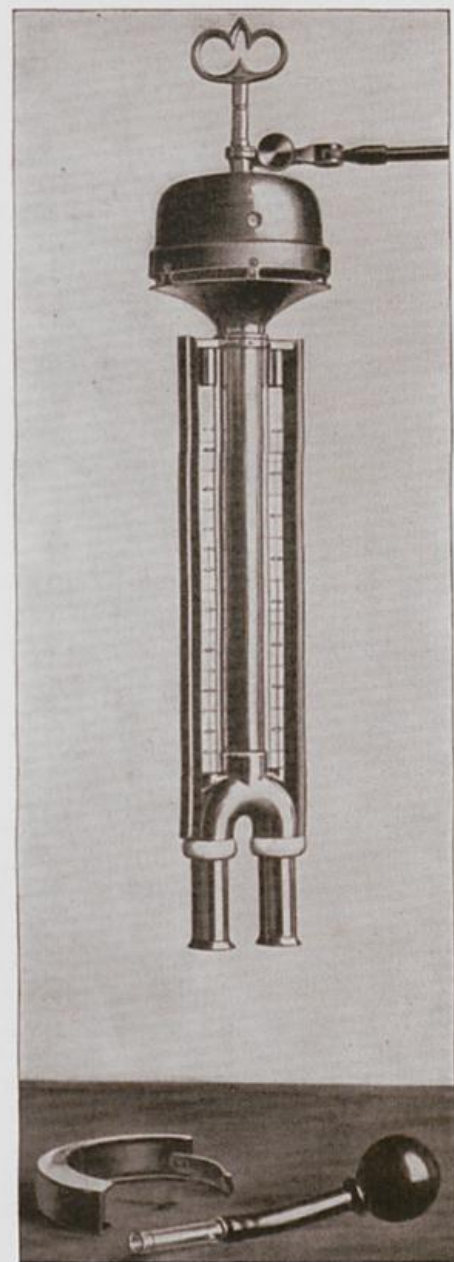


Abb. 2.8: Aspirations-Psychrometer der Version von 1892

## 2.6 Die Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten

Zur Belebung der Luftschiffahrt in Deutschland war 1881 in Berlin der *Deutsche Verein zur Förderung der Luftschiffahrt* gegründet worden, in dem in den ersten Jahren militärische und sportliche Aspekte im Vordergrund standen. Erst Wilhelm von Bezolds Festrede auf der 100. Sitzung des Vereins am 2. Juni 1888 über *die Bedeutung der Luftschiffahrt für die Meteorologie* sollte eine entscheidende Wende einleiten, die später in dem Aßmann'schen Projekt der Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten einmündete (BEZOLD, 1888). Während vorher die Meteorologie auf Messungen in Erdbodennähe beschränkt geblieben war, ging es nun mit Freiballonen hinauf in die freie Atmosphäre. Dafür wurden vom Kaiser Wilhelm II. Mittel von insgesamt 102,4 TM zur Verfügung gestellt. Als der Ballon *Humboldt* am 26. April 1893 nach der Landung explodierte, wurde dies sofort dem Kaiser telegraphiert, der sich gerade in Rom aufhielt und von dort seine Unterstützung für den Bau des neuen Ballons *Phönix* zusagte. Mit 6 vorbereitenden Ballonfahrten von 1888 bis 1891, den sogenannten 40 Hauptfahrten von 1893 bis 1894 sowie 29 ergänzenden Fahrten von 1895 bis 1899 lag ein großer Schatz von hochwertigen Messdaten vor. Sie zeigten deutlich, dass die bis dahin angenommenen Vorstellungen über die Schichtung der Atmosphäre fehlerhaft waren, weil ihnen durch Sonnenstrahlungen verfälschte Messungen zugrunde lagen. Das Aßmann'sche Aspirations-Psychrometer ermöglichte nun die exakte Bestimmung von trockener und feuchter Temperatur in der freien Atmosphäre auch bei extremer Sonnenstrahlung.

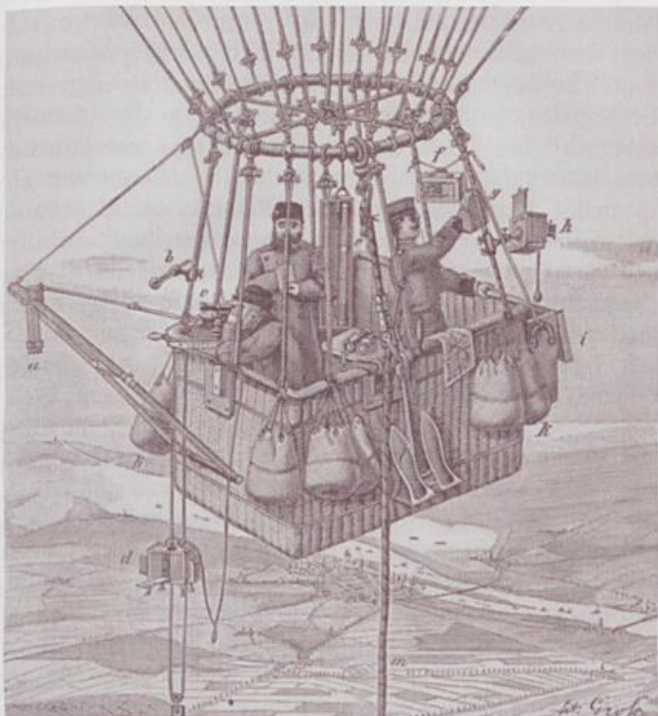


Abb. 2.9: Richard Aßmann (Mitte) bei seiner Fahrt mit dem Ballon *Humboldt* am 1. März 1893 4000 m über Stettin (Zeichnung von H. Groß; a: Aspirations-Psychrometer; b: Sonnenschein-Thermometer; c: Ablese-Fernrohr; d: Aspirations-Thermograph; e: Quecksilber-Barometer; f: Barograph; g: Aneroid-Barometer; h: Photographischer Apparat; i: Instrumentenkoffer; k: Ballastsäcke; l: Anker mit Gleitstück; m: Schlepptau;)



Abb. 2.10: Richard Aßmann (links) gibt seine Anweisungen bei der Startvorbereitung einer wissenschaftlichen Ballonfahrt.



Abb. 2.11: Ballonfahrt mit *Phönix* über den Wolken mit dem Harzgebirge im Hintergrund

Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten war Aßmanns nie ermüdende Energie. So organisierte er bereits 1893/94 erstmals internationale Simultanfahrten, indem am 14./15. Juli 1893 sowie am 4. und 9. August 1894 der Schwede Salomon Andrée in Stockholm und der Russe Michail Pomortzoff in St. Petersburg ihre bemannten Ballone mit dem von Richard Aßmann empfohlenen Messinstrumentarium parallel zu dem *Phönix* in Berlin starteten. Diese von Richard Aßmann ins Leben gerufenen Simultanfahrten läuteten praktisch die Geburtsstunde der synoptischen Aerologie ein und führten 1896 zur Gründung der *Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt*, deren Vorsitzender Hugo Hergesell wurde (HERGESELL, 1896a). Nun stiegen gleichzeitig in Berlin, Paris, Petersburg, Wien, München, Straßburg und Moskau zunächst allmonatlich Ballone auf. Damit erwies sich um die Jahrhundertwende, dass die Zukunft der Meteorologie in der freien Atmosphäre lag.

Die Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten haben das Bild der Meteorologie und ihre Beobachtungsmethoden

verändert. Einerseits trugen sie wesentlich zum Verständnis der atmosphärischen Schichtung der Troposphäre bei, indem durch die Einbeziehung der dritten Dimension nun Verbesserungen der Wetterprognosen möglich wurden. Andererseits entstanden neue Beobachtungsmethoden zur Erfassung des Zustandes in der freien Atmosphäre. Diese Veränderungen wurden durch die von Richard Aßmann organisierten Ballonfahrten eingeleitet, deren Ergebnisse in dem dreibändigen Werk über *Wissenschaftliche Luftfahrten* umfassend dargestellt worden sind (ASSMANN und BERSON, 1899). Die Herausgeber dieser Arbeit, Richard Aßmann und Arthur Berson, wurden auf internationaler Ebene 1903 mit der Verleihung der goldenen Buys-Ballot-Medaille durch die holländische Akademie für die bedeutendste meteorologische Arbeit der letzten zehn Jahre anerkannt.



Bild 2.12: Richard Aßmann um 1890

## 2.7 Das Aeronautische Observatorium in Berlin-Tegel

Die wissenschaftlichen Ballonfahrten zeigten für eine langfristige Nutzung in der Meteorologie einige praktische Unzulänglichkeiten. Neben den beträchtlichen Aufwendungen beim Start waren die Auffahrten stark von den Wetterbedingungen abhängig. Die Forderung nach täglichen atmosphärischen Daten konnte man damit aus logistischen Gründen nicht erfüllen. Für eine verbesserte Wettervorhersage war dies aber notwendig. Daraus erwuchs die Motivation zur Sondierung der Atmosphäre mit Drachen

oder Ballonen, die Richard Aßmann zu einer neuen Initiative anregte. Wiederum richtete er ein Gesuch an den Kaiser und forderte Mittel von 50 TM für eine wissenschaftliche Einrichtung zur kontinuierlichen Beobachtung der höheren Luftschichten (ASSMANN, 1898). So wurde zunächst am 1. April 1899 die Aeronautische Abteilung und ein Jahr später das Aeronautische Observatorium in Berlin-Tegel auf einem von der Militärverwaltung gepachteten Gelände gegründet.



Bild 2.13: Windenturm des Aeronautischen Observatoriums in Berlin-Tegel

Der Perfektionist Richard Aßmann wollte an seinem Observatorium vor allem hochwertige Registrierinstrumente für die meteorologischen Messgrößen und zuverlässige Träger zum Transport dieser Instrumente in die freie Atmosphäre einsetzen. Als Messinstrumente wurden von dem Amerikaner Marvin entwickelte Registrierapparate und Baro-Thermographen nach Teisserenc de Bort eingesetzt. Beide Instrumente wogen über 1,5 kg. Da das Uhrwerk einen Großteil dieses Gewichtes ausmachte und überdies sehr fehleranfällig war, entwickelte Richard Aßmann ein spezielles Registriergerät ohne Uhrwerk, bei dem eine zweidimensionale Temperatur-/Druckdarstellung erzeugt und das Gewicht auf ca. 750 g und später durch eine Weiterentwicklung auf 300 g reduziert wurde, so dass damit größere Höhen erreicht werden konnten.

Als Träger dieser Instrumente standen Richard Aßmann folgende Techniken zur Verfügung:

- Sogenannte Hargrave-Drachen, die bei Windgeschwindigkeiten von 4 - 20 m/s eingesetzt wurden;
- Drachenballone nach Parseval und Sigfeld mit Gasvolumen von 37 und 68 m<sup>3</sup>, die bei Windgeschwindigkeiten bis 6 m/s zur Anwendung kamen;
- Registrier-Freiballone für größere Höhen.

Darüber hinaus wurden auch weiterhin von Berson bemannte Freiballonfahrten ausgeführt.

Der erste Aufstieg mit einem Drachenballon von 37 m<sup>3</sup> kombiniert mit 2 Hargrave-Drachen von 4,7 m<sup>2</sup> zum Tragen der Drachenschnur fand am 01. Oktober 1899 statt. Dabei wurde eine Höhe von 1090 m erreicht und eine Inversionsschicht oberhalb 850 m festgestellt. Im darauf

folgenden Jahr (1900) bemühte man sich in erster Linie eine Methode zum Aufstieg von Drachen zu praktizieren, die den schwierigen Umgebungsbedingungen in Tegel angepasst war. Richard Aßmann und seine Mitstreiter begegneten einer Vielzahl von Schwierigkeiten, die zu einer ernüchternden Bilanz führten. Der anliegende Kiefernwald löste bei bestimmten Windrichtungen Luftwirbel und Turbulenzen aus, die den Start von Drachen erschwerten oder gar unmöglich machten. Deshalb wurde unentwegt an der Weiterentwicklung der Drachentechnik gearbeitet. Schließlich führte auch der tägliche Umgang mit den Drachen zu einer gewissen Routine, so dass 1903 schon mindestens eine Sondierung pro Tag erfolgte und damit letztendlich eine positive Bilanz gezogen werden konnte.

Da die Sondierungen mit Drachen und Fesselballonen auf die unteren Höhen begrenzt waren, entwickelte Richard Aßmann um die Jahrhundertwende den dehnbaren Gummiballon als Transportmittel für meteorologische Instrumente (ASSMANN, 1902a). Bereits 1901 führte er erste Experimente mit einem von ihm entwickelten Gummiballon durch. In der Anwendung dieses Gummiballons sah er eine Möglichkeit, Höhen oberhalb 10 km bei etwa gleich bleibender Steiggeschwindigkeit zu erreichen. Der Gummiballon hat als Träger meteorologischer Apparate zur Sondierung der Atmosphäre viele Vorteile: Er ist preiswert, kann unter allen meteorologischen Bedingungen gestartet werden, besitzt eine annähernd gleichmäßige Steiggeschwindigkeit und kann bis in Höhen oberhalb 10 km vordringen. Diese Eigenschaften haben den Siegeszug des Gummiballons als Transportmittel meteorologischer Instrumente bis in die Gegenwart zur Folge gehabt. Heute steigen täglich 2 bis 4 mal an ca. 600 Orten in der Welt Gummiballone bis über 30 km auf, um die atmosphärischen Zustandsgrößen für die Wetterprognose zu erfassen. Dabei vergegenwärtigt sich kaum jemand, dass die Erfindung des Gummiballons als Transportmittel für meteorologische Instrumente auf Richard Aßmann zurückgeht.

Als das Kriegsministerium das Gelände, das dem Meteorologischen Institut für das Aeronautische Observatorium in Berlin-Tegel verpachtet worden war, bereits im April 1902 für die Durchführung von Experimenten zur militärischen Nutzung der sich entwickelnden drahtlosen Telegrafie zurückforderte, entstand für das gerade geschaffene Aßmann'sche Observatorium eine kritische Situation. Dieser Kündigung waren zahlreiche Kollisionen von Drachen mit Frei- und Fesselballonen der anliegenden Luftschiffer-Abteilung des Heeres vorausgegangen. Es kam auch zu zahlreichen Unfällen von Militärpferden, die sich in den niederfallenden Drachendrähten verhedderten. Die sogenannten *Abreißer* der Drachen und Fesselballone hatten mit ihren niederfallenden Drähten aber auch zahlreiche Unfälle in Reinickendorf und Umgebung zur Folge. Wenn sich die Drachendrähte über die Oberleitungen der Straßenbahn legten, kam es vor, dass der glühende Drachendraht auf die Straßen niederfiel. Überdies führte die Nähe des Tegeler Militärgeländes durch gefechtsmäßiges Schießen mit Maschinengewehren, Geschützen und Kanonen dazu, dass

die Aßmann'schen Kommandos zur Durchführung der Drachensondierungen oftmals kaum zu verstehen waren. So wurde bereits kurz nach Eröffnung dieser neuen Einrichtung die Verlagerung des Observatoriums aus Berlin notwendig.



Abb. 2.14: Gummiballon nach Aßmann mit Netz und Registriergerät in der Tegeler Ballonhalle

In dieser schwierigen Situation um 1901/1902, in der einerseits das von Richard Aßmann angestrebte Ziel einer kontinuierlichen Sondierung der Atmosphäre nicht realisierbar schien und andererseits die Probleme und Schwierigkeiten mehr und mehr zunahmen, zeigten sich Aßmanns Charakterstärken: nicht verzagend, nicht aufgebend, unermüdlich, ja fast hartnäckig und kämpferisch. Der Erfolg gab ihm letztendlich Recht. Fast an jedem Tag des Jahres 1903 gelang der Aufstieg eines Drachens oder eines Drachenballons. Die Tabelle 1 gibt die nüchterne Bilanz der Bemühungen Richard Aßmanns und seiner Mitarbeiter wieder. Nachdem die Aufstiegstechnologie mehr und mehr beherrscht wurde, zeigten sie, dass selbst unter den schwierigen Bedingungen in Tegel Aufstiege von Drachen oder Drachenballonen täglich möglich waren und dass damit maximale Höhen bis über 4 km erreicht werden konnten.

Mit der Erfindung des Gummiballons für den Transport von Registrierinstrumenten in die freie Atmosphäre erfand Richard Aßmann eine Methode, die bereits 1901 Sondierungen bis in Höhen von 20 km erlaubte.

Jahr	Drachen		Fesselballone	
	Anzahl	Max. Höhe [m]	Anzahl	Max. Höhe [m]
1899	2	1480	2	1090
1900	22	4255	8	1323
1901	33	4088	95	2673
1902	98	4820	134	2457
1903	254	4598	111	2040
1904	223	5100	143	2157
1905	80	4035	14	2000

Tab. 1: Anzahl und maximale Höhen der mit Drachen und Fesselballonen in Tegel bis zum 6. April 1905 durchgeführten Sondierungen.

## 2.8 Die Entdeckung der Stratosphäre

1902 veröffentlichten Léon Teisserenc de Bort und Richard Aßmann ihre Erkenntnisse über ein unabhängig voneinander mit verschiedenen Instrumenten festgestelltes merkwürdiges Temperaturverhalten der Atmosphäre bei etwa 10 km.

- ❖ Léon Teisserenc de Bort berichtete am 28. April 1902 vor der Pariser Akademie über *Temperaturvariationen der freien Atmosphäre im Höhenbereich zwischen 8 und 13 km* (TEISSERENC DE BORT, 1902). Dabei stützte er sich auf 236 Sondierungen mit seinen Papierballonen, die eine Höhe von 11 km überschritten hatten, und zeigte, dass in dem vorgenannten Höhenbereich die darunter vorhandene Temperaturabnahme vollständig aufhört.
- ❖ Drei Tage später, am 1. Mai 1902 gab Richard Aßmann einen Bericht an die Akademie der Wissenschaften in Berlin über *die Existenz eines wärmeren Luftstromes in der Höhe von 10 bis 15 km* (ASSMANN, 1902). Obwohl sich seine Aussagen auf nur 6 im Jahre 1901 durchgeführte Sondierungen mit Gummiballonen gründeten, stellte er in dieser Höhenschicht sogar eine Zunahme der Temperatur fest.

Das war eine sensationelle Entdeckung, die weder theoretisch vorausgesagt noch praktisch erwartet worden war. Früher hatte man einmal angenommen, dass in der Atmosphäre ähnliche Verhältnisse wie im Ozean oder auch in geschlossenen Räumen herrschen, danach wäre es oben warm und unten kälter. Später wurde mit der Theorie der *adiabatischen Expansion* zur Beschreibung der Temperaturabnahme eines Luftvolumens bei abnehmendem Druck gezeigt, dass die Temperatur mit der Höhe um nahezu  $1^\circ$  pro 100 m sinkt. Die Ballonfahrten von Richard Aßmann zeigten dann, dass, abgesehen von Störungen in den unteren Schichten, die Temperatur tatsächlich um diesen Betrag abnimmt. Mit ihrer neuesten Entdeckung behaupteten nun Léon Teisserenc de Bort und Richard Aßmann, dass in einer Höhe von etwa 10 km eine isotherme bzw. warme Schicht existierte. Erst später konnte

theoretisch gezeigt werden, dass für die Temperaturverteilung in der Stratosphäre das Strahlungsgleichgewicht verantwortlich ist, während es in der darunter liegenden Schicht, der Troposphäre, durch turbulente Vorgänge gestört ist. Treffsicher hat Léon Teisserenc de Bort auf dem Hamburger Meteorologenkongress 1908 die Bezeichnung für die beiden Schichten vorgeschlagen. Er sprach von einer Troposphäre, in der die Luftmassen mehr oder weniger durcheinander gewirbelt werden, und der darüber liegenden, ruhigeren Stratosphäre.

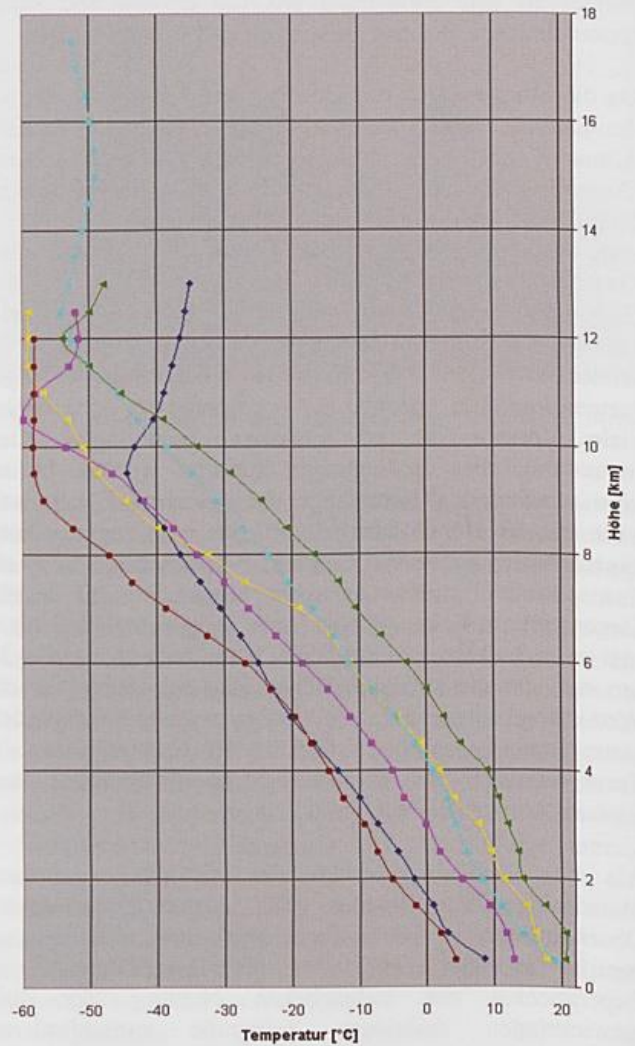


Bild 2.15: Temperaturverlauf der von Richard Aßmann 1901 durchgeführten 6 Ballonsondierungen (blau: 10.04.; lila: 04.07.; gelb: 11.07.; türkis: 31.07.; grün: 01.08. und braun: 07.11.1901)

Léon Teisserenc de Bort hatte mit den Papierballonen das Handicap, dass seine Sondierungen auf maximale Höhen von 11 – 14 km begrenzt waren. Deshalb konnte er zunächst nur die Existenz einer *isothermen Schicht* feststellen, in der die Temperaturabnahme der darunter liegenden Schichten aufhört und nahezu konstant bleibt. Richard Aßmann war mit seinen Gummiballonen im Vorteil, da diese bis in Höhen über 20 km aufsteigen konnten. So ermittelte er einen *wärmeren Luftstrom*, d. h. eine Zunahme der Temperatur. Léon Teisserenc de Bort stellte später selbst

fest, dass diese Aussage Richard Aßmanns wesentlich über seine zuerst geäußerten Vermutungen hinaus ging.

Auf welchem Weg haben nun die beiden Forscher dieses sensationelle Geheimnis der Atmosphäre entlockt? Haben sie diese Entdeckung wirklich unabhängig voneinander oder in einem Klima wissenschaftlicher Rivalität gemacht, wie Klaus Hoinka behauptet (HOINKA, 1997). War es nur ein Zufall, dass sie die ungewöhnlichen Ergebnisse ihrer Forschung im Abstand von nur drei Tagen verkündeten? In der Fachliteratur wird die Entdeckung der Stratosphäre oftmals Léon Teisserenc de Bort allein zugeschrieben. Dabei hatte Richard Aßmann bereits im Rahmen der wissenschaftlichen Luftfahrten von 1894 bis 1897 10 Registrierballonaufstiege mit dem Registrierballon *Cirrus* durchgeführt. Die erste dieser Sondierungen fand am 11. Mai 1894 statt. Bei 5 Sondierungen konnten Messwerte aus Höhen zwischen 11,7 und 21,8 km gewonnen werden. Richard Aßmann wandte also die Technologie der Registrierballone schon vor Léon Teisserenc de Bort an. Als Registrierinstrument entwickelte Richard Aßmann einen Barothermographen, der in altbewährter Qualität von der Firma Fuess hergestellt wurde. Die Temperaturmessung erfolgte analog zum Aspirations-Psychrometer, so dass das Thermometer vor der Sonnenstrahlung geschützt war. Die Aspiration wurde durch das Gewicht eines Sandsacks erzeugt, dessen Halteschnur von einer Trommel abgewickelt wurde. Besonders interessant sind die Ergebnisse der Sondierung vom 27. April 1895, bei der 21,8 km erreicht und dort  $-29^{\circ}$  registriert, während in Höhen darunter beim Auf- und Abstieg  $-44^{\circ}$  gemessen wurden. Das Instrument wurde nach der Sondierung wiedergefunden und Richard Aßmann konnte die vollkommene Funktionsfähigkeit der Apparatur feststellen. Allerdings beurteilte er dieses Ergebnis mit großer Skepsis und traute sich um 1895 nicht, auf Grund der wenigen Messungen eine weitergehende Aussage zu treffen. Er wusste wie kein anderer, dass die Sonnenstrahlung in großer Höhe ein Feind jeder exakten Temperaturmessung war. Hatte er sich doch bei der Erfindung des Aspirations-Psychrometers schon mit dem Einfluss der Sonnenstrahlung am Erdboden ausreichend geplagt. Deshalb waren seine Zweifel sehr wohl berechtigt. Andererseits konnte er bei dem wieder aufgefundenen Messinstrument keinerlei Anzeichen für eine eventuelle Fehlfunktion erkennen. So kam er bereits 1895 bei der Auswertung der Registrierballonsondierungen der wissenschaftlichen Luftfahrten zu einer entscheidenden Vermutung. Jedoch war der nach Perfektion strebende Richard Aßmann mit der Qualität seiner Registrierballonsondierungen im Rahmen der *wissenschaftlichen Luftfahrten* unzufrieden, weil die Zuverlässigkeit der Instrumente nicht über jeden Zweifel erhaben sein konnte. Daraus resultierte seine Forderung nach Verbesserung dieser Instrumente, an der er selbst aktiv mitwirkte. Deshalb muss eingeräumt werden, dass der erste Verdacht einer wärmeren Luftschicht auf die Aßmann'schen Messungen in den Jahren 1894 – 1896 zurückgeht, wie es auch von ihm selbst treffend in den *Wissenschaftlichen Luftfahrten* dargestellt wurde.

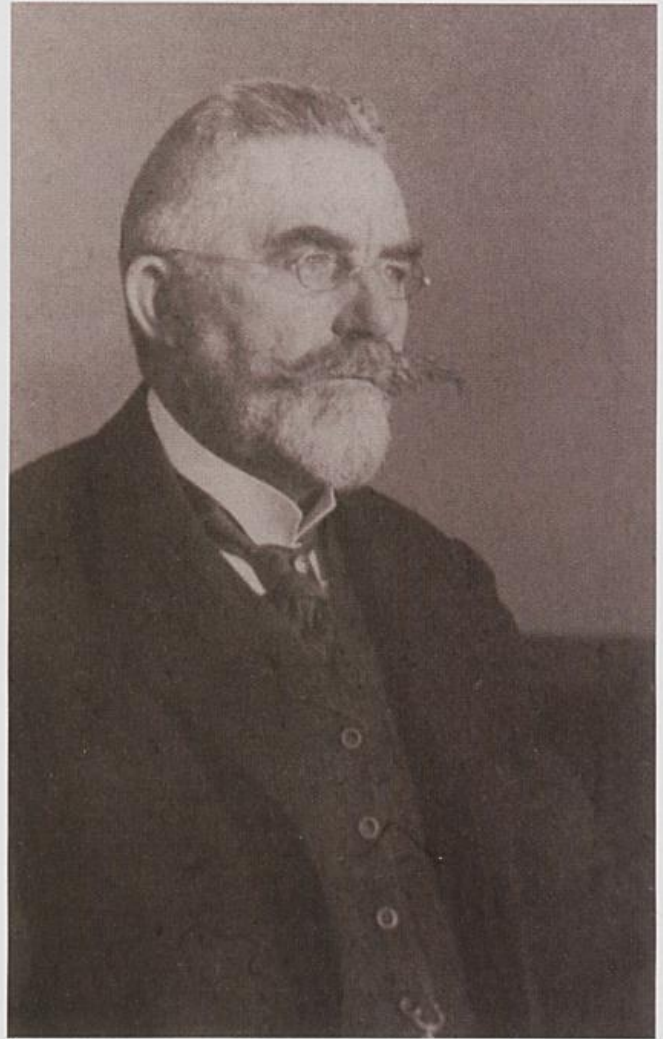


Abb. 2.16: Richard Aßmann um 1902

Eine Zusammenarbeit zwischen den beiden Entdeckern der Stratosphäre entwickelte sich einerseits bei den Besuchen Léon Teisserenc de Bort's in Berlin im Zeitraum von 1900 bis 1902. Andererseits kann die mündliche Überlieferung des Anfang 1902 geführten Telefonats zur gegenseitigen Versicherung der Korrektheit ihrer Auswertungen sowie zur Vereinbarung der gleichzeitigen Veröffentlichung der eigenen Ergebnisse vor den jeweiligen wissenschaftlichen Akademien ihrer Länder als ein Hinweis auf ihre wissenschaftliche Kooperation interpretiert werden (WARNECKE, 1995). So sind die Termine der beiden Veröffentlichungen in Paris und Berlin im Abstand von 3 Tagen nur durch die zufälligen Festlegungen der französischen und deutschen Akademiesitzungen bestimmt. Das Zusammenwirken beider Forscher hatte aber noch einen anderen Grund, der die geographische Seite ihrer Entdeckung betraf, d. h. die damals durchaus sehr aufregende Frage, ob die Stratosphäre nur eine regional begrenzte oder eine die ganze Atmosphäre betreffende Erscheinung war. Da sich sowohl in Berlin als auch in Paris oberhalb 10 km ähnliche Temperaturverläufe ergaben, konnten sich beide sicher sein, dass es sich bei ihrer Entdeckung um ein überregionales Phänomen handelte. Zur weiteren Klärung der geographischen Seite haben beide später im gegenseitigen Einvernehmen die Forschung

vorangetrieben, indem sie Expeditionen sowohl in Polarregionen als auch nach Afrika ausrüsteten. In dieser Phase begann auch Hugo Hergesell seine Forschungen für den Höhenbereich oberhalb 10 km zu aktivieren.



Abb. 2.17: Léon Teisserenc de Bort um 1902

Richard Aßmann hat Léon Teisserenc de Bort zunächst als Lehrer später als Freund und Wegbegleiter hoch geschätzt und verehrt. In den Arbeiten Richard Aßmanns finden wir eine Vielzahl von Zitaten, die auf Anregungen, Erkenntnissen oder Erfahrungen von Léon Teisserenc de Bort Bezug nehmen. Nach dessen Tod hat Richard Aßmann ihn in einem Nachruf als liebenswürdigen Mensch charakterisiert (ASSMANN, 1913). Seine Worte lassen hier keinen Raum für Neid und Rivalität. Vielmehr spricht aus ihnen anerkennende Bewunderung und freundschaftliche Verbundenheit. Auch Léon Teisserenc de Bort hat sich zur Frage der Priorität dieser Entdeckung geäußert, indem er Richard Aßmann den Vorrang hinsichtlich der Aussage einer Temperaturzunahme in der Stratosphäre einräumte.

*Die sogenannte isotherme Zone stellt sich nicht als vollständige Gleichförmigkeit der Temperatur dar und man kann dort einen Anstieg der Temperatur um 3 bis 4 Grad unterscheiden, wie es zum ersten Mal am 1. Mai 1902 durch Herrn Doktor Aßmann in einem Bericht an die Akademie der Wissenschaften von Berlin veröffentlicht wurde. Herr Aßmann hat durch 6 Gummiballonaufstiege nicht nur gefunden, dass es einen Temperaturanstieg gab, sondern*

*auch dass die Temperatur daraufhin beginnt erneut abzunehmen. Ich muss hinzufügen, dass es lange dauerte, bis ich diese Tatsache erkannte, aber ich war mir nicht sicher, ob es nicht durch eine unzureichende Ventilation der Instrumente verursacht sei, so dass ich mich nicht getraute dies zu veröffentlichen; die sehr starke Ventilation der von Herrn Aßmann empfohlenen Gummiballone hat die Beobachtungen der sechs vorerwähnten Aufstiege vor diesem Fehlergrund bewahrt und die wahre Realität gezeigt. (TEISSERENC DE BORT, 1905)*

Die Geschichte der Erfindungen und Entdeckungen ist reich an Beispielen fast gleichzeitig zu einer neuen Erkenntnis gelangter Forscher. Im Falle der Entdeckung der Stratosphäre ist es in Anbetracht der gesicherten historischen Abläufe wegen der Gleichzeitigkeit der beiden Veröffentlichungen, der freundschaftlichen Beziehungen während dieser Forschungsarbeiten und der sich einander ergänzenden, wissenschaftlichen Aussagen zwingend, die Namen Léon Teisserenc de Bort und Richard Aßmann gleichwertig als Protagonisten dieser Entdeckung zu nennen.

## 2.9 Das Königlich Preußische Aeronautische Observatorium Lindenberg

Es ist Richard Aßmann keineswegs leicht gemacht worden, das Observatorium aus seiner unzureichenden Unterbringung in Berlin-Tegel nach Lindenberg zu verlegen. Die dafür notwendigen höheren Finanzmittel sorgten vor allem seitens des Finanzministeriums für Ablehnung. Ungeachtet dessen war Richard Aßmann seit der Kündigung des Observatoriumsgeländes in Tegel 1902 unentwegt auf der Suche nach einer neuen Liegenschaft mit einem freien, hochgelegenen und waldlosen Gelände. Um bei vorherrschender Westwindlage Wetterdrachen und Fesselballone von Berlin fernzuhalten, konzentrierte sich die Suche auf Standorte östlich Berlins. Insgesamt wurden von Richard Aßmann 14 verschiedene Standorte untersucht und bewertet (ASSMANN, 1902c). Bis Anfang Juli 1902 favorisierte er ein Hochplateau auf der östlichen Oderseite bei Groß Wubiser (heute: Nowe Objezierze zwischen Cedynia, Moryn und Chojna gelegen), das alle gestellten Bedingungen erfüllte. Als Richard Aßmann im Juli zu Vorverhandlungen des Geländekaufes wieder nach Groß Wubiser kam, wurde er dort von den Eigentümern mit Forderungen von 3500 M je ha konfrontiert. Das hätte für den Landerwerb bereits Mittel in Höhe von 90 TM bedeutet. Wegen der hohen Forderung gab er diesen Standort auf. Unmittelbar danach begann eine umfassende Suche rund um den Scharmützelsee. Dieser See faszinierte ihn, weil auf ihm Drachensondierungen mit einem Motorschiff auch bei geringen Windgeschwindigkeiten möglich waren. Schließlich entdeckte er am 21. Juli 1902, dass ein Gelände in der Grenzregion zwischen den Dörfern Lindenberg und Herzberg mit dem unbewaldeten Hügel sich hervorragend für die Drachensondierung eignete. Richard Aßmann musste nun Kultus- und Finanzministerium für den Plan des Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg gewinnen. Seitens des Finanzministeriums wurde bereits frühzeitig

signalisiert, dass die für den Bau in Lindenberg erforderliche Summe keineswegs bereitgestellt werden könne und ein solches Projekt deshalb illusorisch sei. Richard Aßmann suchte in dieser ausweglosen Situation Rat bei dem damaligen Oberregierungsrat im Kultusministerium, Friedrich Schmidt-Ott, der die vorhandenen Entscheidungs- und Handlungsräume weitestgehend ausnutzte, um die meteorologische Wissenschaft voranzubringen. Trotz der im Vergleich zu dem Observatorium in Tegel fast zehnfachen Kosten für das Lindenerger Projekt sicherte Friedrich Schmidt-Ott seine Unterstützung zu und versprach das Projekt dem Kaiser persönlich vorzustellen. Die Gelegenheit für ein Zusammentreffen mit Wilhelm II. ergab sich noch im gleichen Jahr, als der Finanzmann Cecil Rhodes in seinem Testament die Vergabe von Stipendien für Engländer, Amerikaner und Deutsche zum Studium an der Universität Oxford festlegte. Wilhelm II. bestimmte, dass Schmidt-Ott die dafür notwendigen Verhandlungen in Oxford führen und ihn dazu auf der Fahrt nach England mit der Hohenzollern begleiten sollte. Das Gespräch zum Plan des Observatoriums Lindenberg zwischen Wilhelm II. und Friedrich Schmidt-Ott fand am 7. November 1902 statt, da dieser an Richard Aßmann eine Depesche über die günstige Aufnahme des Lindenerger Projektes durch Wilhelm II. sandte (ASSMANN, 1902d). Wegen der Umgehung des Dienstweges wurde Friedrich Schmidt-Ott später zur Rechenschaft gezogen, jedoch war das Lindenerger Projekt nicht mehr aufzuhalten (PEPLER, 1940).



Abb. 2.18: Friedrich Schmidt-Ott, alias Friedrich Schmidt stellte im Kultusministerium unter Umgehung des Dienstweges die Weichen für das Observatorium in Lindenberg.

Das Preußische Abgeordnetenhaus stimmte auf seiner 52. Sitzung am 14. April 1904 dem Neubau eines Aeronautischen Observatoriums mit einer Summe von 458 TM zu. Danach gingen die Bauarbeiten in Lindenberg zügig voran. Richard Aßmann und seine Mitarbeiter entwickelten hier unter den optimalen Arbeitsbedingungen in kurzer Zeit die aerologischen Aufstiegsmethoden zu großer Vollkommenheit und führten täglich bis zu 4 Sondierungen mit Drachen und Fesselballonen durch (s. a. Tabelle). Dies war nur durch eine Weiterentwicklung der Drachentechnologie möglich. Dafür schuf Richard Aßmann die Stelle eines Drachentischlers, die er mit dem talentierten Hermann Schreck besetzte. Dieser konstruierte und erprobte den *Lindenerger Normaldrachen*, der eine Modifikation des *Hargrave schen Drachens* darstellte. Gegenüber seinem Vorbild zeichnete sich der *Lindenerger Normaldrachen* dadurch aus, dass er leicht zerlegt und transportiert werden konnte. Um 1910 entwickelte Hermann Schreck den *Lindenerger Schirmdrachen*, bei dem ein Bambusstab in der Zellenmittellachse mit jeweils 4 Speichen eines Schirmgestells an beiden Enden versehen wurde, die gegen die Ecken beider Zellenkanten drückten.

Jahr	Drachen		Fesselballon	
	Anzahl	Max. Höhe [m]	Anzahl	Max. Höhe [m]
1905	331	6430	158	4570
1906	353	6250	162	4995
1907	415	5750	135	5540
1908	444	5910	177	6230
1909	454	5630	197	5840
1910	459	6780	211	6870
1911	578	6160	265	8800
1912	519	5900	267	5770
1913	789	6400	326	7180
1914	778	6200	454	8000

Tab. 2: Anzahl und maximale Höhen der mit Drachen und Fesselballonen in Lindenberg von 1905 bis 1914 durchgeführten Sondierungen

Für die Sondierung bei windschwachen Wetterlagen wurden kugelförmige Fesselballone eingesetzt. So standen für jede Wetterlage Geräteträger für die Gewinnung von Daten aus der freien Atmosphäre zur Verfügung.

Als zu Beginn des vorigen Jahrhunderts in Deutschland die zivile Luftfahrt rasante Fortschritte erzielte, kam es auch immer wieder zu Unglücksfällen durch unvorhergesehene Wetterwechsel. So wurde das Luftschiff LZ 4 des Grafen Zeppelin nach einer erfolgreichen Fahrt bei einer durch Motorausfall notwendig gewordenen Zwischenlandung bei Echterdingen am 5. August 1908 plötzlich seitlich von einer Sturmböe erfasst und zerstört. Das Unglück zeigte, dass die Vorhersage gefährlicher meteorologischer Erscheinungen für die Entwicklung der Luftfahrt außerordentlich wichtig war. Mit der Häufung von Unglücksfällen um 1910 wurde die Lösung dieses Problems immer zwingender. Bereits auf der Internationalen Luftschiffahrt-Ausstellung 1909 in Frankfurt a.M. konnte ein Warnungsdienst für Luftfahrer

demonstriert werden. Nun erkannte Richard Aßmann wiederum die Zeichen der Zeit, indem er die Einrichtung eines ständigen Warnungsdienstes für Luftfahrer vorschlug und nach Zustimmung aller staatlichen Einrichtungen auch in die Wirklichkeit umsetzte. Dieser sogenannte Luftfahrer-Wetterdienst umfasste Anfang 1911 15 Stationen, die ihre Ergebnisse der Frühaufstiege zur Hauptzentrale nach Lindenberg übertrugen, von wo aus dann Sammeltelegramme verbreitet wurden. Über die täglichen Warnmeldungen hinaus konnten die Piloten der Luftfahrzeuge auch direkte Anfragen an Lindenberg richten. So wurden beispielsweise 1913 1040 derartige Luftfahrerauskünfte erteilt. Da die Luftfahrzeuge zunehmend mit Funkempfangsapparaten ausgerüstet wurden, ließ Richard Aßmann 1913 in Lindenberg eine Funkstation zur direkten Übertragung der Warnungsmeldungen errichten. Dies war weltweit der erste Warndienst, der seine Gefahrenmeldungen direkt per Funk übertrug.

Unter Aßmanns Leitung entwickelte sich das Lindenerger Observatorium schnell zu einer weltweit anerkannten Forschungsanstalt. Meteorologen aus aller Welt kamen nach Lindenberg, um Technik und Methoden der Sondierung mit Drachen und Ballonen zu studieren.



Abb. 2.19: Richard Aßmann (rechts) mit einer Besuchergruppe am Windenhaus um 1906

Richard Aßmann wurde sich in Lindenberg bald bewusst, dass die Durchführung der Drachen- und Ballonsondierungen den größten Teil der Arbeitskapazität seiner Mitarbeiter in Anspruch nahm. So spürte er bereits nach dem Weggang von Alfred und Kurt Wegener, dass die wissenschaftliche Auswertung der gewonnenen Daten viel zu kurz kam. Sein erster wissenschaftlicher Mitarbeiter Arthur Berson bevorzugte die mit der Freiballonfahrt verbundenen Abenteuer mehr als die etwas nüchterne Schreibtischarbeit. Die Meinungsverschiedenheiten zwischen beiden führten schließlich zum Weggang Arthur Bersons. Auch mit Arthur Coym, einem weiteren Mitarbeiter, gab es Auseinandersetzungen, die an Richard Aßmann nicht spurlos vorübergingen und Auswirkungen

auf seinen Gesundheitszustand hatten. Mit der Einrichtung des Luftfahrer-Wetterdienstes traten zahlreiche junge Wissenschaftler in den Dienst des Observatoriums ein, wie Hermann Bongards, Robert Dietzius, Josef Reger, Wilhelm Pepler und Otto Tetens. Ihr jugendlicher Übermut führte zu mancher Konfrontation mit dem unermüdlich tätigen Richard Aßmann. Als sich mit der Zunahme der Mitarbeiterzahl auch die administrative Arbeitsbelastung erhöhte und er kaum noch Zeit für die wissenschaftliche Arbeit fand, reifte unter dem Eindruck zunehmender Gesundheitsprobleme der Entschluss, aus dem Direktorat zu scheiden und sich ausschließlich der wissenschaftlichen Arbeit an der Universität Gießen zu widmen.

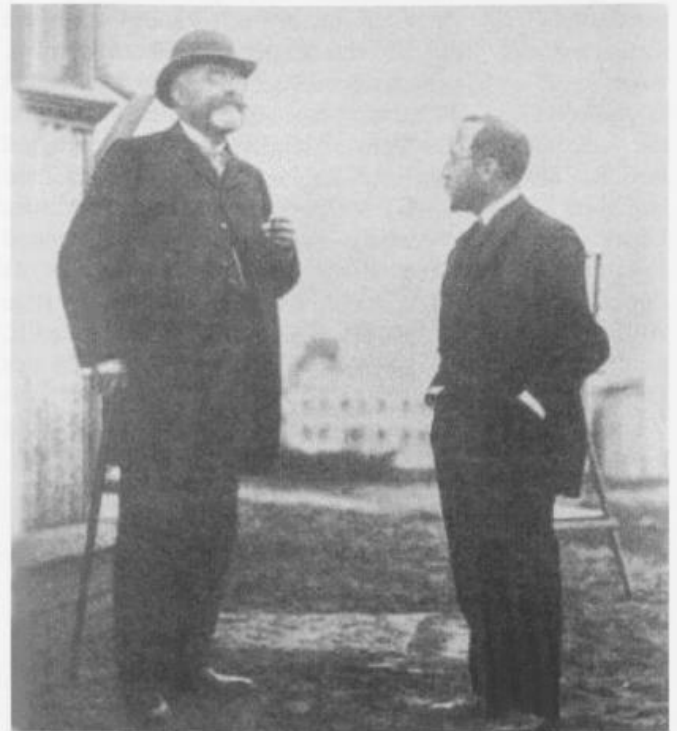


Abb. 2.20 Richard Aßmann und Arthur Berson am Windenhaus um 1907

Obwohl es zwischen Richard Aßmann und Hugo Hergesell erhebliche Spannungen gab, schlug Richard Aßmann dem Kultusministerium vor, Hugo Hergesell für seine Nachfolge als Direktor des Observatoriums vorzusehen. Über seine Motivation für diesen Vorschlag hat Helene Aßmann in ihren Memoiren berichtet:

*Am erstauntesten war Hergesell, daß mein Vater ihn als Nachfolger vorgeschlagen hatte. Ich werde nie die Situation in Lindenberg vergessen, wie H. mit meinem Vater am Fenster stand, und mein Vater ihm sagte, er möchte ihn als Nachfolger hier sehen!*

*„Du, Aßmann, schlägst mich als deinen Nachfolger vor?“  
„Ja, ich, mein Lieber, weil ich dich kenne; bekommst du Lindenberg nicht, machst du es kaputt; bist du aber der Herrscher hier, wirst du es groß und stark machen! Und das ist für mich ausschlaggebend!“ (ASSMANN, 1965)*

## 2.10 An der Universität Gießen

Richard Aßmann verfolgte mit seinem Ausscheiden aus dem Observatorium das Ziel, sich nun ganz der wissenschaftlichen Arbeit zu widmen. So hatte er bereits *eine besondere Publikation über Aerologie geplant* und wollte sein Wissen an die junge Generation weitergeben. Für beide Ziele fand er an der Großherzoglichen Ludwigs-Universität in Gießen günstige Voraussetzungen. Er erhielt am 26. April 1915 die Lehrberechtigung an der Großherzoglichen Ludwigs-Universität Gießen und wurde am 22. Mai des gleichen Jahres zum Honorarprofessor berufen. Von 1915 bis 1917 hielt er Vorlesungen über Meteorologie und Aerologie. 1915 erschien auch seine umfassende Arbeit über das *Königlich Preußische Aeronautische Observatorium Lindenberg* mit 235 Seiten, das von seinen ehemaligen Mitarbeitern und Nachfahren später etwas despektierlich als *das Lindenberger Bilderbuch* bezeichnet wurde (ASSMANN, 1915).

Der siebzigste Geburtstag Richard Aßmanns wurde am 13. April 1915 in der kleinen Aula der Universität Gießen feierlich begangen. Seine ehemaligen Mitarbeiter, Mitstreiter und Freunde hatten ihm zu diesem Anlass ein besonderes Geburtstagsgeschenk gemacht: ein Sonderheft der von ihm gegründeten und über alle Jahre geführten Zeitschrift *Das Wetter* mit 28 Beiträgen.

Nach seinem 70. Geburtstag beschäftigte sich Richard Aßmann mit der wissenschaftlichen Veröffentlichung über das Gesamtgebiet der Aerologie. Allerdings kam er dabei nicht so gut voran, weil dies auch umfassende theoretische und mathematische Darstellungen erforderte. Er musste feststellen, dass er seine Kenntnisse der Mathematik nicht so nebenher vertiefen konnte. Dies war für ihn eine persönliche Enttäuschung. So hat er letztendlich dieses Vorhaben nicht verwirklichen können und es sollten noch mehr als 40 Jahre vergehen, bis Walter Hesse und 14 Mitautoren das *Handbuch der Aerologie* herausbrachten.

Eine zweite Enttäuschung Richard Aßmanns resultierte aus der politischen Lage. Mit dem Beginn des Weltkrieges kamen immer weniger Studenten an die Universitäten. Die jungen Männer mussten in zunehmendem Maße ihren Militärdienst leisten. Nach kurzer militärischer Ausbildung wurden sie in der Regel gleich an die Front geschickt. Das hatte für den Hochschullehrer Richard Aßmann zur Folge, dass auch seine Vorlesungen nur wenig besucht wurden, da die Zahl der Studenten in den Kriegsjahren dramatisch zurückging.

Als Richard Aßmanns Frau Johanna am 14. Januar 1917 starb, war dies für ihn ein schmerzlicher Verlust. Obwohl sich nun seine Tochter Helene um sein leibliches Wohl kümmerte, war er mehr und mehr untröstlich über seine begrenzten beruflichen Möglichkeiten als Hochschulprofessor und über den allgemeinen Niedergang des Kaiserreiches. Jedoch blieb seine Betriebsamkeit ungebrochen. So unternahm er noch im Frühjahr 1918 Erkundungen, um auf dem Dünsberg bei Gießen eine

Wetterstation zu errichten. Am 28. Mai 1918 ist Richard Aßmann in Gießen verstorben.

Am 15. August 1939 wurde am Aeronautischen Observatorium Lindenberg für Richard Aßmann, dem Vater der Aerologie und Gründer des Observatoriums, ein Gedenkstein enthüllt. Dies war eine Stiftung seines Freundes, des früheren preußischen Kultusministers Friedrich Schmidt-Ott. Die Enthüllung erfolgte im Rahmen einer würdigen Feier, an der seine einzige Tochter Helene und Vertreter des Reichsluftfahrtministeriums, des Reichsamtes für Wetterdienst sowie ehemalige Schüler, Mitarbeiter und Freunde Richard Aßmanns teilnahmen.



Abb. 2.21: Gäste bei der Einweihungsfeier des Gedenksteins für Richard Aßmann am 15. August 1939; in der ersten Reihe links: Friedrich Schmidt-Ott; in der zweiten Reihe von links: Elisabeth Bracklow, Milly Hergesell, Meta Schmidt-Ott, Frau Koschmieder, Helene Aßmann, Adolf Bode und Otto Tetens;

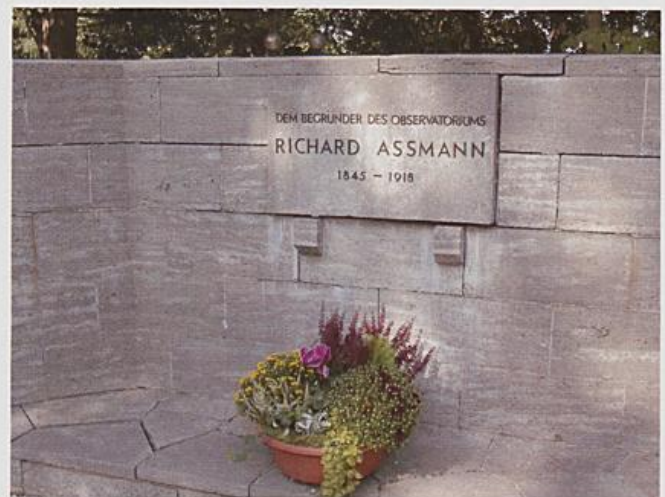


Abb. 2.22: Gedenkstein Richard Aßmanns im Jahr 2003

### 3 Der rastlose Aerologe: Hugo Hergesell

#### 3.1 Geophysikalische Studien

Hugo Hergesell wurde am 29. Mai 1859 in Bromberg (heute: Bydgoszcz) geboren. Von 1878 bis 1881 studierte er an der Universität in Straßburg Mathematik, Physik und Geographie und erhielt hier eine fundierte mathematisch-physikalische Ausbildung, die auf den fruchtbaren Boden seiner persönlichen Neigungen und Fähigkeiten traf. Nach seinem Studium war er zunächst als Oberlehrer am Protestantischen Gymnasium in Straßburg und später als Privatdozent an der Universität Straßburg tätig. Während dieser Zeit hielt er einen sehr engen Kontakt zu dem geographischen Seminar der Universität Straßburg, dessen Leiter damals der Professor für Geographie Georg Gerland war. Er regte Hugo Hergesell zu einer geophysikalischen Arbeit über die Änderung der Gleichgewichtsflächen der Erde durch die Bildung polarer Eismassen und die dadurch verursachten Schwankungen des Meeresniveaus an, die dieser 1887 erfolgreich verteidigte (HERGESELL, 1887).

Hugo Hergesell widmete sich in den nachfolgenden Jahren vor allem geophysikalischen Problemen. Aufbauend auf seinen soliden mathematischen Kenntnissen gelang es ihm, einige Irrtümer des an der Universität Wien etablierten Geophysikers Albrecht Penck in dessen Arbeiten über *Schwankungen des Meeresspiegels* und *Geographische Wirkungen der Eiszeit* nachzuweisen. Anschließend schien es, als wenn sich Hugo Hergesell auf dem Gebiet der Hydrologie profilieren wollte. So stellte er 1892 Untersuchungen über die thermische Schichtung der Seen der Südvogesen und über die Lage der Sprungschicht der Temperatur im Weißen See bei Urbais an (HERGESELL, 1893a). Mit einer Arbeit über die Abkühlung der Erde und die gebirgsbildenden Kräfte schlug er 1895 eine Brücke zwischen Klimaforschung und Geophysik (HERGESELL, 1895).

#### 3.2 Meteorologische Beobachtungen

Parallel zu seinen anspruchsvollen geophysikalischen Arbeiten, die Zeugnis von seinen theoretischen Fähigkeiten ablegen, wurde Hugo Hergesell 1887 beauftragt, ein meteorologisches Beobachtungsnetz in Elsass-Lothringen aufzubauen. Hier bewies er zum ersten Mal sein Organisationstalent, indem er in kurzer Zeit ein Messnetz von 12 meteorologischen Stationen und 37 Niederschlagsmessstellen in Elsass-Lothringen errichtete. Seine Aktivitäten führten 1891 zur Gründung des *Meteorologischen Landesdienstes von Elsass-Lothringen*, dessen Direktor er wurde. Obwohl der *Meteorologische Landesdienst von Elsass-Lothringen* in erster Linie eine statistische Anstalt zur Sammlung und Bewertung von Beobachtungsdaten war, gab sich Hugo Hergesell damit nicht zufrieden. Er war bestrebt im Rahmen dieser Einrichtung auch wissenschaftliche Aufgaben zu bearbeiten. Als Erstes fertigte er eine Studie über *Das Klima Straßburgs* an (HERGESELL, 1893b). Aus den Beobachtungen des von ihm aufgebauten Messnetzes entstand die Analyse der

*meteorologischen und klimatischen Verhältnisse Elsass-Lothringens* (HERGESELL, 1896b). Schließlich untersuchte er die Veränderungen des Windes in den unteren Luftschichten. Dazu stellte er 1892 in 144 m Höhe auf dem Straßburger Münster sowie in 40 m Höhe auf dem Wasserwerk Anemometer auf und führte Untersuchungen zur Variabilität von Windrichtung und Windgeschwindigkeit in den untersten Atmosphärenschichten durch. Die eigentliche aerologische Tätigkeit Hugo Hergesells begann, nachdem er Verbindungen zu militärischen Kreisen geknüpft hatte, die bei Straßburg Fesselballonexperimente durchführten. Dazu regte er Dauerbeobachtungen der Temperatur und des Windes der unteren Luftschichten an.

#### 3.3 Präsident der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt

Das Jahr 1896 war für Hugo Hergesells weiteren Berufsweg entscheidend. Anfang des Jahres war der in der Freiballonfahrt erfahrene Luftschiffer Hermann Moedebeck als Kompaniechef zum 10. Fußartillerieregiment nach Straßburg versetzt worden. Er hatte zuvor Erfahrungen bei den von Richard Aßmann ins Leben gerufenen *Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten* gewonnen und wollte diesen Weg in Straßburg fortsetzen. Deshalb war er an der Gründung des *Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt* maßgeblich beteiligt. Für die meteorologische Beratung bei den Freiballonfahrten suchte er einen Fachberater und fand ihn in Hugo Hergesell.

Nachdem Richard Aßmann bereits 1893/94 die ersten internationalen Simultanfahrten mit dem Schweden Salomon Andrée und dem Russen Michail Pomortzeff durchgeführt hatte, ohne allerdings die Franzosen für ein solches Unternehmen gewinnen zu können, ließ Hermann Moedebeck 1896 seine guten Beziehungen zu dem französischen Luftschiffer Wilfried de Fonvielle spielen und signalisierte ihm das außerordentlich hohe Interesse der Deutschen an internationalen Simultanfahrten. Wilfried de Fonvielle sah nun auf der im September 1896 geplanten *Internationalen Konferenz der Direktoren meteorologischer Institute* eine willkommene Gelegenheit, dieses Problem auf die Tagesordnung zu setzen, die bereits Monate zuvor international abgestimmt worden war. Die Ergänzung der Tagesordnung wurde dann auf der Eröffnungssitzung auch angenommen. Da Richard Aßmann von diesem Vorschlag im Vorfeld nicht informiert war, nahm der kompetenteste deutsche Erfahrungsträger auf dem Gebiet der wissenschaftlichen Luftfahrten an dieser Sitzung nicht teil. Von deutscher Seite waren unter anderen Wilhelm von Bezold, Hugo Hergesell und Hermann Moedebeck anwesend. Sie setzten sich auf der Konferenz maßgeblich für die Gründung der *Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftfahrten* ein. Als Präsident dieser Kommission, die nacheinander die Bezeichnungen *Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt*, *Internationale Kommission für die Erforschung der freien Atmosphäre* und *Internationale Aerologische Kommission* führte, wurde Hergesell gewählt

(HERGESELL, 1896a). Im Rahmen dieser Kommission und unter seiner kompetenten und geschickten Leitung entwickelte sich die Aerologie zu einem eigenständigen Wissenschaftszweig.

Mit der Gründung der *Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt* begann die produktivste Schaffensperiode Hugo Hergesells. Unmittelbar nach Gründung der Kommission organisierte er mit großem Elan internationale Ballonfahrten für den 14. November 1896, bei denen vier bemannte Aufstiege in Berlin, München, Petersburg und Warschau sowie der Start von vier Registrierballonen in Berlin, Paris Petersburg und Straßburg zur Ausführung gelangten. Nach den ersten 4 internationalen Simultanaufstiegen erkannte man, dass die unzureichende Genauigkeit der Messinstrumente eine Auswertung der Messwerte erschwerte oder gar unmöglich machte. Dies war der Grund für eine kurzzeitige Aussetzung der internationalen Simultanaufstiege, die zur Verbesserung der Messinstrumente genutzt wurde, an der sowohl Hugo Hergesell als auch Richard Aßmann arbeiteten. Leider haben diese beiden herausragenden Protagonisten der wissenschaftlichen Luftfahrten getrennt voneinander gewirkt. So erschienen bereits über die internationalen Ballonfahrten vom 14. November 1896 getrennte Arbeiten von Hugo Hergesell und Richard Aßmann (ASSMANN, 1897, HERGESELL, 1897). Hugo Hergesell kritisierte einige Aßmann'sche Arbeiten bzw. Aussagen, was für ihr persönliches Verhältnis nicht förderlich war. Jedoch spielte Hugo Hergesell in der *Internationalen Kommission* eine anerkannt positive Rolle, wie es auch von Richard Aßmann anerkannt wurde. So organisierte Hugo Hergesell bereits vom 31. März bis 4. April 1898 die erste Konferenz der *Internationalen Kommission* in Straßburg mit einem im Vergleich zur Gründungstagung wesentlich erweiterten Teilnehmerkreis. Zu dieser Tagung wurden sowohl Richard Aßmann und Arthur Berson als auch Léon Teisserenc de Bort eingeladen. Bei dieser Gelegenheit führte Hugo Hergesell einen neuen Fesselballon vor, der von Hermann Moedebeck entworfen und von August Riedinger gefertigt worden war. Bei stürmischem Wetter konnte der Ballon nahezu 20 Stunden lang in einer Höhe von etwa 700 m gehalten werden.

Es ist charakteristisch für Hugo Hergesell, Trends und neue Arbeitsrichtungen der Physik der freien Atmosphäre erkannt und auf den Weg gebracht zu haben. So hat er beispielsweise die Bedeutung der aerologischen Beobachtungen für eine exakte Beschreibung der Polar- und Äquatorialströme bereits auf der 3. Versammlung der *Internationalen Kommission* in Berlin 1902 beschrieben:

*Die Polar- und Äquatorialströme nehmen nach unseren Forschungen in der Meteorologie jener hohen Luftschichten wiederum eine bedeutende Rolle ein, und so ist es nicht ohne Reiz, hier in dieser Stadt, wo unser Altmeister Dove einst seine Lehre vom Polar- und Äquatorialstrom verkündet hat, aussprechen zu können, daß das Spiel der vom Äquator zu den Polen und rückwärts gerichteten Ströme wiederum in sein Recht tritt.* (HERGESELL, 1903a)

Mit großem Organisationstalent gelang es Hugo Hergesell als Präsident der *Internationalen Kommission* einen wesentlichen Anteil zur Entwicklung der Aerologie im internationalen Rahmen zu leisten. Von der rastlosen Arbeit Hugo Hergesells an der Spitze der Kommission zeugen noch heute die Sitzungsberichte der Kommission und die stattliche Reihe der Veröffentlichungen über die Ergebnisse aerologischer Beobachtungen an den *Internationalen Tagen*. Damit gelang Hugo Hergesell der Weg von zunächst einzelnen international abgestimmten Simultanaufstiegen zu einem europäisch abgestimmten aerologischen Messnetz. Er leitete diese Kommission zunächst von 1896 – 1919. Sicherlich ist es bemerkenswert, dass nach der Unterbrechung durch den Krieg Hugo Hergesell in dieser Funktion 1927 wiedergewählt wurde und seine reichen Erfahrungen von neuem in den Dienst der internationalen aerologischen Forschung stellen konnte. Schließlich hat er dieses Amt bis 1935 geführt und ist anschließend zum Ehrenpräsidenten der nun *Internationalen Aerologischen Kommission* ernannt worden.

### 3.4 Aerologische Forschungen

Die Methode der Registrierballonaufstiege oder, wie sie die Franzosen nannten, der *Ballonsondes*, war 1898 noch mit einigen technischen Mängeln verbunden. Deshalb wurde zu dieser Zeit fieberhaft an der Verbesserung der aerologischen Messinstrumente für die Registrierballonaufstiege gearbeitet. Auch Hugo Hergesell widmete sich der Entwicklung fehlerfreier Instrumente. So untersuchte er beispielsweise den Trägheitskoeffizienten verschiedener Thermometer (HERGESELL, 1889) und leistete zur Vervollkommnung der aerologischen Registriermethoden wesentliche Beiträge. Am Straßburger Institut sind von ihm und seinen Mitarbeitern eine Reihe von grundlegenden experimentellen und theoretischen Arbeiten über das Verhalten der Bourdonrohre bei verschiedenen Luftdrücken und Temperaturen und die Empfindlichkeit der Thermographen angestellt worden, die zur Präzisierung der aerologischen Messungen wesentlich beigetragen haben. Dasselbe gilt von den Untersuchungen Ernst Kleinschmidts am Straßburger Institut über das Verhalten der Haarhygrometer. Die instrumentellen Ergebnisse dieser gründlichen Untersuchungen waren der bekannte Baro-Thermo-Hygrograph für Registrierballonaufstiege, ein ähnliches Instrument für Drachenaufstiege und ein Aspirations-Meteorograph für bemannte Ballons, die bei den Straßburger Mechanikern I. und A. Bosch nach Angaben von Hugo Hergesell gebaut wurden und dieser Firma in aerologischen Registrierinstrumenten Weltruf verschafft haben.

Hugo Hergesell führte bereits im Herbst 1901 auf dem Großen Belchen Drachenaufstiege durch, aber für seinen Plan zur Errichtung eines aeronautischen Observatoriums auf diesem Gipfel fand er keine Förderer. 1902 gelang es dem vielbeschäftigten Hugo Hergesell für die Durchführung organisatorischer und technischer Arbeiten fähige Mitarbeiter zu gewinnen. So übernahm Alfred de Quervain das Amt des Sekretärs der *Internationalen Kommission* für

wissenschaftliche Luftfahrten und entlastete ihn nicht nur von einigen organisatorischen Arbeiten, sondern entwickelte auch einen optischen Theodolit zur Verfolgung von Pilot- und Registrierballonen. Durch die Mitarbeit Ernst Kleinschmidts gelang es, wesentliche Verbesserungen an dem Bosch-Hergesell'schen Registrierapparat durchzuführen.

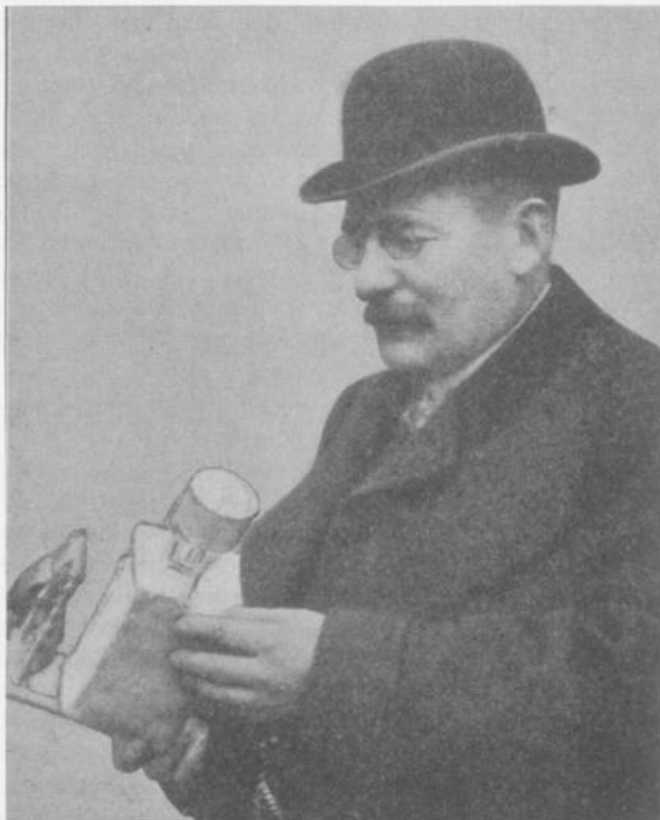


Abb. 3.1: Hugo Hergesell mit Registrierballonsonde um 1900

Hugo Hergesell beteiligte sich auch als meteorologischer Berater an den Unternehmungen des Grafen Ferdinand von Zeppelin. Als das erste Luftschiff im Bau war, unternahm er bereits 1900 an Bord des Motorboots *Württemberg* des Grafen Zeppelin und auf Verkehrsdampfern erste Drachensondierungen auf dem Bodensee (HERGESELL 1904a). Auf Grund dieser Versuche, die im Jahre 1902 und 1903 fortgesetzt wurden, kam Hugo Hergesell zu der Erkenntnis, dass sich Drachenaufstiege von einem Boot auf dem Bodensee auch bei windschwachen Wetterlagen gut durchführen ließen. Deshalb versuchte er dort ein permanentes aeronautisches Observatorium zu errichten. Als Frucht seiner langjährigen Bemühungen entstand schließlich im April 1908 die Drachenstation am Bodensee, mit der viele wertvolle Ergebnisse zur Temperaturschichtung über einem See gewonnen werden konnten. Die von Hugo Hergesell entwickelte Technik aerologischer Aufstiege von Bord fahrender Schiffe führte ihn schon auf der Tagung der *Internationalen Kommission* in Berlin 1902 zu der Forderung, die systematische aerologische Erforschung der Ozeane durch *permanente, schwimmende aeronautische Observatorien* zu realisieren (HERGESELL, 1903a). Der Erforschung der freien Atmosphäre auf den Ozeanen mit Hilfe von aerologischen

Schiffsaufstiegen hat Hugo Hergesell ungefähr seit dem Jahre 1900 sein stetes Interesse gewidmet. Auf der 4. Versammlung der *Internationalen Kommission* in Petersburg hat er 1904 nochmals eindringlich auf die Notwendigkeit permanenter schwimmender Observatorien hingewiesen:

*Ich halte es für meine Pflicht, hier den Wunsch und die Hoffnung auszusprechen, daß permanente, schwimmende aeronautische Observatorien in Gestalt von Beobachtungsschiffen ebenso ständig auf den Meeren und an den Küsten der Kontinente tätig sein werden, wie es heutzutage unsere großen Observatorien auf dem Lande sind. Wenn derartige Schiffe in den verschiedenen Teilen des Weltmeeres tätig gewesen sein und ihr Beobachtungsmaterial durch jahrelangen Dienst der Wissenschaft zur Verfügung gestellt haben werden, wenn dieselben erst ihre Beobachtungen, sei es durch die elektrischen Wellen, sei es durch andere Kommunikationsmittel tagtäglich an unsere meteorologischen Zentralen einsenden werden, erst dann wird die meteorologische Wissenschaft jene Vollkommenheit des Beobachtungsmaterials erwerben können, die sie zu wirklichen bedeutenden Fortschritten fähig macht.* (HERGESELL, 1904b)

Hugo Hergesell verstand es meisterhaft, die organisatorischen Forderungen mit dem tiefen Einblick in die praktischen und theoretischen Grundlagen zu verbinden. So veranlasste er die Konstruktion eines Theodolits durch Alfred de Quervain, entwickelte die Methode der Windmessung mit Pilotballonen und organisierte ein Netz von Pilotballonstationen. Als Richard Aßmann 1901 den geschlossenen Gummiballon als Träger meteorologischer Instrumente entwickelt hatte, legte Hugo Hergesell umgehend eine Theorie des geschlossenen Gummipiloten vor (HERGESELL, 1903b). In der ersten Abhandlung der 1904 in Straßburg von Hugo Hergesell und Richard Aßmann begründeten neuen Zeitschrift der *Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre* entwickelte Hugo Hergesell bereits ein umfassendes Programm eines aerologischen Stationsnetzes.

### 3.5 Expeditionen

Mit der Entdeckung der Stratosphäre durch Richard Aßmann und Léon Teisserenc de Bort im Jahre 1902 trat die aerologische Forschung in ein neues Stadium. Es war die Frage zu klären, inwieweit es sich hier um ein überregionales Phänomen handelte und in welcher Höhe die Temperaturinversion in anderen Regionen anzutreffen war. Auch bei der Passatforschung gab es offene Fragen. Diese konnten nur durch Expeditionen in andere Klimazonen beantwortet werden. Hugo Hergesell gelang es für die aerologische Forschung hochstehende Persönlichkeiten wie den Kaiser Wilhelm II. und den Fürsten von Monaco zu gewinnen. Der Fürst von Monaco stellte sein Schiff, die *Princesse Alice*, von 1904 bis 1907 für wissenschaftliche Expeditionen zur Passatforschung im Mittelmeerraum und auf dem Atlantischen Ozean zur Verfügung. Dabei ging es

zunächst in erster Linie darum, das Bild der Passatzirkulation durch Drachenaufstiege aufzuklären. Hugo Hergesell stellte an Hand dieser Daten fest, dass der Temperaturgradient in der untersten Schicht bis ca. 500 m Höhe annähernd adiabatisch ist und dass darauf eine Temperaturinversion sowie bei 1000 m eine weitere Umkehrschicht folgen. Letztere bezeichnete er als Mischungsschicht. Darüber fand er eine Schicht starker Temperaturabnahme bis 4500 m, die er als Antipassatschicht benannte. Er konstatierte weiterhin, dass der Passat in diesen Gegenden eine geringe vertikale Mächtigkeit besitzt und der Wind in der Höhe mit Vorliebe nach N und NW dreht (HERGESELL, 1905a). Da Hugo Hergesell eine südwestliche Antipassatströmung auch in größeren Höhen nicht fand, entwickelte sich eine kontroverse Debatte über die Existenz des klassischen SW-Antipassates, an der sich besonders Julius Hann und Léon Teisserenc de Bort beteiligten.

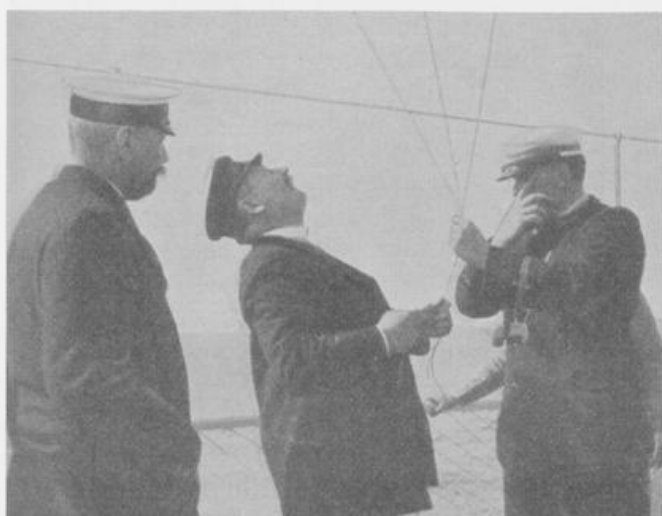


Abb. 3.2: Hugo Hergesell (Mitte) und Fürst Albert von Monaco (links) beim Aufblasen eines Registrierballons auf der Yacht Princesse Alice

Für die Sondierung der freien Atmosphäre über dem Ozean mit Registrierballonen entwickelte Hugo Hergesell die Methode des *Ballontandems*. Diese besteht darin, dass zwei unterschiedlich gefüllte und miteinander verbundene Ballone aufsteigen. Ein Ballon erhält einen starken Auftrieb, so dass er in der Gipfelhöhe platzt, während der andere Ballon mit geringer Gasmenge das Instrument dann mit geringer Sinkgeschwindigkeit wieder zur Wasseroberfläche herunter trägt. Die Instrumente werden vor dem Eintauchen durch einen Schwimmer geschützt. Mit dieser Methode kam Hugo Hergesell bereits 1905 als Erster zu der Erkenntnis, dass die von Richard Aßmann und Léon Teisserenc de Bort gefundene *obere Inversion* auch über dem Ozean existiert (HERGESELL 1905b).

Hugo Hergesell setzte seine Passatforschungen im Winter 1908/09 an Bord des von Wilhelm II. bereitgestellten Schiffes *Victoria Louise* bei den Antillen fort, um den westlichen Flügel der Passatzone zu erkunden. Trotz der zahlreichen Forschungsreisen war Hugo Hergesell sich immer bewusst, dass Expeditionen nur Stichproben liefern können. Deshalb war es sein Bestreben, auch stationäre

Observatorien für kontinuierliche Beobachtungen zu schaffen. So gelang es Hugo Hergesell, auf dem Plateau der Cañadas der kanarischen Insel Teneriffa in 2 km Höhe ein Observatorium für geophysikalische und aerologische Forschungen zu errichten. Für dieses Observatorium wurden auch von Wilhelm II. Geldmittel zur Verfügung gestellt. Die verschiedenen aus der Tätigkeit dieses Observatoriums hervorgegangenen Arbeiten bildeten eine wertvolle Ergänzung der Hergesell'schen Arbeiten zur Aerologie der Passatregion (HERGESELL 1911).



Abb. 3.3: Hugo Hergesell um 1905

Bereits im Jahr 1906 war Hugo Hergesell mit dem Fürsten von Monaco bei Spitzbergen gewesen, um dort die Erforschung der freien Atmosphäre über dem Polarmeer mit Registrierballonen, Fesselballonen und Drachen zu beginnen. Hugo Hergesell erkannte dabei die starke Schichtung des arktischen Luftmeeres und die relativ hohe Temperatur der höheren Schichten (HERGESELL, 1907). In den Buchten Spitzbergens wurden außerdem mit Hilfe von Drachenaufstiegen die starken, vom Inland herabwehenden Winde erforscht. Diese arktischen Forschungen Hugo Hergesells, die 1910 auf der Polarexpedition mit Prinz Heinrich und Graf Zeppelin für die geplante Erforschung der Polarzone mit Hilfe des Luftschiffes fortgesetzt wurden, führten schließlich zu dem von Hugo Hergesell geplanten geophysikalischen Observatorium auf Spitzbergen, das im Sommer 1911 an der Adventbay im Eisfjord errichtet wurde (HERGESELL, 1911). Hier wurden nun die ersten regelmäßigen aerologischen Sondierungen in der Arktis durchgeführt.

Diese aerologischen Untersuchungen im Polargebiet konzentrierten sich vor allem auf die thermische Schichtung der polaren Atmosphäre.

In all diesen Jahren hastete Hugo Hergesell rund um die Welt auf der Suche nach neuen aerologischen Fragestellungen und Problemen. Von den Expeditionsorten eilte er zu den Konferenztischen, wo er seine neuesten Forschungsergebnisse vorstellte und seiner *Internationalen Kommission* neue Orientierungen vermittelte. Der rastlose und stets zum Einsatz bereite Aerologe wurde bald als *Hin- und Her-gesell* bezeichnet. Er selbst soll diesen Spitznamen nicht ungerne gehört haben (WEICKMANN, 1938).

### 3.6 Drachen-Weltrekord und Radiosonden

Nachdem Richard Aßmann am 1. April 1914 von der Direktion zurückgetreten war, wurde Hugo Hergesell die Leitung des Aeronautischen Observatoriums übertragen. In dieses Amt wurde er von seiner treuen Sekretärin Frau Zschetzschingck begleitet. Der bald darauf ausbrechende Weltkrieg stellte an Hugo Hergesell neue Anforderungen, da unter den schwierigen Kriegsbedingungen empfindliche Störungen des Observatoriumsbetriebes eintraten. So wurde Hugo Hergesell als Leiter des Feldwetterdienstes des Luftschifferbataillons in Berlin-Tegel eingesetzt. Dabei war es seine Aufgabe, den Heereswetterdienst einzurichten, während er gleichzeitig die Leitung des Observatoriums wahrnahm. Während des Krieges wurde das Observatorium ganz in den Dienst der militärischen Luftfahrt gestellt, so dass die wissenschaftliche Arbeit wesentlich reduziert wurde.



Abb. 3.4 Hugo Hergesell am Aeronautischen Observatorium Lindenberg

Dank der geschickten Leitung Hugo Hergesells hat das Observatorium den Krieg überstanden. Trotz erheblicher personeller und sachlicher Schwierigkeiten konnte Hugo Hergesell mit seinen bewährten Mitarbeitern den regelmäßigen Aufstiegsdienst mit täglich drei Aufstiegen in den Kriegsjahren sichern. Ein sensationeller Drachenaufstieg gelang am 1. August 1919 dem Lindener Aufstiegsleiter Georg Stüve, indem er ein Gespann aus 8 Lindener Schirmdrachen bis in eine Höhe von 9740 m manövrierte. Dies ist bis zum heutigen Tag eine nicht überbotene Weltrekordhöhe, die mit

gefesselten Drachen erreicht wurde. 1916 wurde bei einem Fesselballonaufstieg ebenfalls eine sensationelle Höhe von 9200 m erreicht. Die Fesselballonaufstiege mussten nach dem Krieg wegen Materialproblemen reduziert und 1922 sogar eingestellt werden. Das Erreichen von Rekordhöhen wurde nach dem Krieg wegen möglicher Havarien mit einer nahe gelegenen neuen Hochspannungstrasse untersagt.

Jahr	Drachen		Fesselballon	
	Anzahl	Max. Höhe [m]	Anzahl	Max. Höhe [m]
1915	701	5610	439	5500
1916	755	7500	400	9200
1917	720	8240	360	8500
1918	703	7305	312	3990
1919	601	9740	182	5334
1920	697	6700	91	3950
1921	711	5710	30	2560
1922	697	5860	-	-
1923	630	4720	55	4080
1924	410	4660	203	3260
1925	456	4470	166	4270
1926	431	5403	203	4788
1927	461	4708	222	4219
1928	508	4260	320	4070
1929	703	5705	220	4175
1930	640	5865	233	4421
1931	609	5772	142	4131

Tab. 3: Anzahl und maximale Höhen der mit Drachen und Fesselballonen in Lindenberg von 1915 bis 1931 durchgeführten Sondierungen

Unter der Leitung Hugo Hergesells wurde auch die Drachentechnologie weiterentwickelt. So konstruierte der Drachentischler Rudolf Grund 1929 einen Regulierdrachen, bei dem die beiden Drachenzellen flexibel miteinander verbunden waren und sich so die Drachenfläche in Abhängigkeit vom Winddruck verstellte. Diese Konstruktion hatte gegenüber den anderen Drachentypen verbesserte Flugeigenschaften und reduzierte die Zahl der Abreißer wesentlich.

Hugo Hergesell konnte für sich in Anspruch nehmen, den Nutzen der drahtlosen Telegrafie für die aerologischen Beobachtungen schon frühzeitig erkannt zu haben. So führte er bereits 1908 während seiner Straßburger Zeit Versuche zur drahtlosen Übertragung der Aufzeichnungen von Registrierballoninstrumenten durch, die allerdings auf Grund der noch nicht ausreichend entwickelten technischen Möglichkeiten scheiterten. Zur gleichen Zeit benutzte er die drahtlose Telegrafie, um die Ventile von in der Luft befindlichen Ballonen ferngesteuert zu betätigen und sie damit zum Erdboden zurückzuholen. Am Observatorium in Lindenberg hat er in den Zwanziger Jahren Friedrich Herath und Paul Duckert mit der Entwicklung der Fernübertragung meteorologischer Messinformationen von Registrierballonen beauftragt. So entwickelte Paul Duckert die erste Lindener Radiosonde, die, von einem

Gummiballon getragen, die meteorologischen Informationen aus der Atmosphäre direkt zur Erde überträgt. Am 22. Mai 1930 konnte die erste Lindenberger Radiosonde an einem Registrierballon bis in 15.120 m Höhe Temperaturmessungen aus der Troposphäre und unteren Stratosphäre zum Boden übertragen. Hugo Hergesell hat für dieses aerologische Messinstrument den Begriff *Radiosonde* geprägt. Seit dieser Zeit trat diese Methode ihren Siegeszug in der aerologischen Beobachtung an und wird bis heute an den mehr als 600 Radiosondenaufstiegsstellen in der ganzen Welt genutzt.



Abb. 3.5: Einige Teilnehmer der aerologischen Tagung in Lindenberg vom 3. bis 6. Juli 1921: August Schmauß (3. von links), Frau Zschetzschingek (4. von links), Gustav Hellmann (Bildmitte), Hugo Hergesell (4. von rechts), Kurt Wegener (2. von rechts), Alfred Wegener (rechts);

Die Verwendung der Flugzeuge für die aerologische Forschung, die bereits 1912 von Richard Aßmann begonnen worden war, ist auch von Hugo Hergesell gefördert worden. Die durch den Krieg unterbrochenen Versuche wurden im Jahre 1921 mit ausgedienten Kriegsflugzeugen wieder aufgenommen und eine wissenschaftliche Flugstelle des Aeronautischen Observatoriums in Berlin-Adlershof, später in Berlin-Staaken und danach in Berlin-Tempelhof geschaffen. Von 1922 bis 1931 sind 1283 Flüge zur Erfassung aerologischer Messwerte bis in Höhen zwischen 5 und 7 km durchgeführt worden.

1919 wurde Hugo Hergesell, der auch Mitglied des Reichsausschusses für Luftfahrt war, die Verantwortlichkeit für die Sicherung des Luftverkehrs übertragen. Die stürmische Entwicklung des Flugverkehrs erforderte nun eine zügige Modernisierung des von Richard Aßmann geschaffenen *Luftfahrer-Warndienstes*, die Hugo Hergesell mit seiner Energie vorantrieb. So schuf er in Lindenberg einen *Höhenwetterdienst*, der den *Wetterdienst für Luftfahrer* herausgab. Er veranlasste auch eine dezentrale meteorologische Beratung an den Flughäfen. Unter Hugo Hergesells Leitung wurde der Höhenwetterdienst zu einer großzügigen, für die Deutsche Luftfahrt wichtigen und damals weltweit einmaligen Einrichtung entwickelt.

Hugo Hergesell gehörte auch dem Hauptausschuss der *Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft* an, die 1920

von Friedrich Schmidt-Ott zur Rettung der deutschen Wissenschaft nach dem Kriege gegründet worden war, und förderte in dieser Eigenschaft eine Reihe neuer Forschungsrichtungen, wie beispielsweise die atmosphärische Strömungs- und Turbulenzforschung von Ludwig Prandtl. Weiterhin wurde von der Notgemeinschaft das unter der Leitung von Hugo Hergesell stehende Projekt zum Studium der Explosionswellenausbreitung in der Atmosphäre unterstützt. Mit diesen Arbeiten zur Schallausbreitung eröffnete Hugo Hergesell einen Weg zur indirekten Messung atmosphärischer Parameter (HERGESELL, 1928). Vom Observatorium Lindenberg wurde ein über ganz Deutschland verteiltes Beobachtungsnetz zur Schallregistrierung organisiert. Für seine Verdienste auf diesem Fachgebiet wurde Hugo Hergesell 1926 zum Präsidenten der Kommission zur Erforschung der Schallausbreitung in der Atmosphäre gewählt.

Trotz der Vielzahl der vorgenannten organisatorischen Arbeiten blieb Hugo Hergesell seinen wissenschaftlichen Ambitionen treu. In Ergänzung und Erweiterung der klassischen Arbeiten über das Strahlungsgleichgewicht der Atmosphäre hat Hugo Hergesell auf der Grundlage einer exakten Neubestimmung der mittleren Dampfdruck- und Temperaturverteilung einen bedeutenden theoretischen Beitrag zu dem Problem des Strahlungsgleichgewichtes geliefert und wichtige Ergebnisse über die Energieströme und die Wärmebilanz der freien Atmosphäre gewonnen (HERGESLL, 1919). Mit einer theoretischen Arbeit über die Anwendbarkeit der hydrodynamischen Grundgleichungen in der Meteorologie legte Hugo Hergesell in seiner Lindenberger Zeit eine bedeutende theoretische Arbeit vor (HERGESELL, 1926). Außerdem sind unter seiner Leitung am Observatorium luftelektrische Messungen begonnen und von Friedrich Herath und später Paul Duckert besonders die Beziehungen zwischen Meteorologie und Wellentelegraphie untersucht worden, die wertvolle Ergebnisse über die Beeinflussung des Funkverkehrs durch die Atmosphäre lieferten.

Kurz vor Vollendung seines 73. Lebensjahres schied Hugo Hergesell aus der Leitung des Observatoriums aus. In seiner Berliner Wohnung, die er wegen seiner vielen an Berlin gebundenen Verpflichtungen bereits Jahre zuvor eingerichtet hatte, verfasste er 1933 noch 18 wissenschaftliche Beiträge. Seine Schaffenskraft schien zunächst ungebrochen. Doch allmählich zeigten sich die Gebrechen des Alters auch bei ihm. Während der Leitung der Tagung der *Internationalen Aerologischen Kommission* im Jahr 1934 in Friedrichshafen fiel ihm die Führung der Geschäfte schon schwer.

Für seine umfangreichen wissenschaftlichen Leistungen wurde Hugo Hergesell 1913 mit der Goldenen Buys-Ballot-Medaille und 1928 mit der Symons-Medaille der Royal Meteorological Society geehrt.



Abb. 3.6: Verabschiedung Hugo Hergesells von seiner langjährigen Tätigkeit als Direktor des Aeronautischen Observatoriums am 31. März 1932

Hugo Hergesell verschied am 6. Juni 1938 nach langem, schwerem Leiden in Berlin. Seine Ehefrau Milly war ihm sein ganzes Leben lang eine treue Begleiterin und stand ihm auch während seiner schweren Krankheit zur Seite.

Das Verdienst, die Schaffung wesentlicher wissenschaftlicher Grundlagen der Aerologie befördert zu haben, kommt Hugo Hergesell aufgrund seiner jahrelangen internationalen Kommissionstätigkeit und seinen theoretisch fundierten Arbeiten zu. Daneben hat er das Lindenberger Observatorium auch in den schwierigen Zeiten des 1. Weltkrieges und der Nachkriegszeit durch seine enorme Arbeitskraft, seine Gewandtheit bei der Führung schwieriger Verhandlungen, seine Weitsicht und seine Menschenkenntnis hervorragend geleitet. Wer sich allerdings seinen Vorstellungen und Plänen entgegenstellte, fand in ihm einen scharfen Gegner. So mag man bedauern, dass aufgrund seiner unnachgiebigen Kritik an einzelnen Abmann'schen Aussagen und Arbeiten das persönliche

Verhältnis zwischen diesen Forschern nicht frei von Spannungen war. Dahingegen fühlte sich der *Hin- und Hergesell* in allen Großstädten Europas zu Hause. Er weilte nicht nur an den meteorologischen Forschungseinrichtungen in aller Welt, auf dem Ozean und in der Arktis sondern kannte auch das beste Theater sowie die beste Weinstube in den europäischen Metropolen und galt als glänzender Unterhalter.



Abb. 3.7: Gemälde Hugo Hergesells am Meteorologischen Observatorium Lindenberg

## 4 Dynamik der Atmosphäre: Heinrich von Ficker

### 4.1 Faszination Alpenwelt

Heinrich von Ficker wurde am 22. November 1881 in München als Sohn des Historikers und Juristen Julius von Ficker, und seiner Ehefrau Marie geboren. Während seiner Kindheit verbrachte die Familie ihre Sommerferien im Chiemgau. So verknüpften sich seine frühesten Kindheitserinnerungen mit der Bergwelt. Die Liebe zum alpinen Gebirge sollte später nicht ohne Einfluss auf seinen Lebensweg bleiben.

Nach Abschluss seiner Gymnasialausbildung in München und Innsbruck diente Heinrich von Ficker 1901/02 zunächst als einjährig Freiwilliger und begann anschließend an der Universität Innsbruck sein Studium der Geologie. Bei einem früheren Aufenthalt auf der Zugspitze war bereits die Arbeit an einem Höhenobservatorium als eine verlockende Möglichkeit in sein Blickfeld gerückt. Im Bestreben, mehr über die Meteorologie zu erfahren, besuchte Heinrich von Ficker die Vorlesungen des bekannten Hochschullehrers Wilhelm Trabert. Dessen meisterhafte Vorlesungen waren so beeindruckend, dass Heinrich von Ficker sich dem Studium der Meteorologie zuwandte. Wilhelm Trabert erkannte die Begabung des leidenschaftlichen Alpinisten und beauftragte ihn im Herbst 1903 zwischen Innsbruck und dem Patscherkofelgipfel mehrere mit Registrierinstrumenten ausgestattete Stationen zur Untersuchung des Föhns einzurichten und die Messungen auszuwerten. Bei den damit verbundenen zahlreichen Besteigungen des Patscherkofelgipfels war er ein aufmerksamer und gründlicher Wetterbeobachter, der besonders von den Wolken fasziniert war. So entstand bereits 1904 seine erste Arbeit über die Wolkenbildung in den Alpentälern (FICKER, 1904), die er später als Jugendsünde bezeichnete. Nach einer Assistententätigkeit an der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien promovierte Heinrich von Ficker am 30. Juni 1906 mit seinen bekannten *Innsbrucker Föhnstudien* (FICKER, 1906). Bei seinen Untersuchungen ging er von der damaligen meteorologischen Standardmethode auf der Basis von Mittelwerten ab, indem er durch detaillierte Untersuchung von Einzelfällen nach Verallgemeinerungen suchte. Viele Wissenschaftler beegneten dieser Methode damals mit gewisser Skepsis. Aber Heinrich von Ficker ließ sich davon nicht beirren. Er erweiterte sein Untersuchungsgebiet und bezog nun das gesamte Silltal vom Inn bis zum Brenner in seine Beobachtungen ein (FICKER, 1910a). Seine ersten Arbeiten zeichneten sich bereits durch anschauliche Kombination seiner lokalen Beobachtungen mit den synoptischen Erscheinungen aus.

Als Assistent der Wiener Zentralanstalt nahm Heinrich von Ficker erstmals an mehreren internationalen Freiballonfahrten teil. Die Betrachtungen des Panoramas der faszinierenden Alpenwelt aus einer ihm bis dahin unbekanntem Perspektive begeisterten ihn außerordentlich, ohne dass er die Anwendung dieser Ballonfahrten für seine

Forschungen aus den Augen verlor. So nutzte er seine Beobachtungen für das Studium des Transportes kalter Luftmassen über den Alpen (FICKER, 1907). Als er 1907 in Innsbruck Assistent Wilhelm Traberts wurde, beteiligte er sich gleichzeitig an der Gründung eines Vereins für Luftschiffahrt in Tirol, um seine Beobachtungen in der freien Atmosphäre zur Erforschung der Föhnerscheinungen auszunutzen. Aber er beschränkte sich nicht darauf. Mit scharfem analytischen Verstand analysierte er bei seinen Freiballonfahrten die Dynamik der Atmosphäre (FICKER, 1912a, b) um daraus schließlich allgemeine Schlussfolgerungen abzuleiten, wie beispielsweise die Beeinflussung der Luftströmungen durch Gebirge.



Abb. 4.1: Heinrich von Ficker (links) bei der Vorbereitung einer Freiballonfahrt am 16. Juni 1912



Abb. 4.2: Heinrich von Ficker im Ballonkorb beim Start der Freiballonfahrt am 16. Juni 1912

Nachdem Heinrich von Ficker sich 1909 an der Innsbrucker Universität habilitiert hatte, wurde er nach dem Weggang Wilhelm Traberts kommissarisch mit der Leitung des Instituts für Kosmische Physik bis zur Ernennung Felix Exners als Professor beauftragt. Anschließend war er bis 1911 als Assistent Felix Exners tätig. Heinrich von Ficker hat diese Jahre als die schönsten seines Lebens bezeichnet. In Innsbruck lebte er mit seiner Frau und Tochter zusammen. Seine Leidenschaft galt jedoch weiterhin der Alpenwelt und der alpinen Meteorologie.

1911 folgte Heinrich von Ficker der Berufung zum Professor für Physik der Erde an die Universität Graz. Nachdem er bereits zuvor seine Erkenntnisse zum Transport

kalter Luftmassen über den Alpen auf Russland und Nordasien ausgedehnt hatte (FICKER, 1910b), entdeckte er in Graz die russischen Jahrbücher. Diese hatte Julius Hann der Grazer Universitätsbibliothek übereignet. Auf der Suche nach Verallgemeinerungen stellte er sich der Frage, wie die Ausbreitung von Kalt- und Warmluftmassen generell erfolgt und kam auch hier zu neuen Erkenntnissen (FICKER, 1912c). Er definierte das frontartige Vordringen verschiedener Luftmassen und schuf damit einen Ansatz für die spätere Polarfronttheorie von Vilhelm Bjerknes, ohne allerdings den Begriff *Front* zu verwenden.

Als der deutsche und österreichische Alpenverein 1913 eine wissenschaftliche Expedition in die Gebirge am westlichen Pamirrand plante, hielt es den vermögenden jungen Wissenschaftler nicht mehr in Graz. Er beteiligte sich auf eigene Kosten an dieser Expedition und führte die meteorologischen Beobachtungen durch. Mit der Ersteigung des 5000 m hohen Sagunakigipfels erfüllte sich einer seiner Jugendträume.

#### 4.2 Freiballonfahrt in die Gefangenschaft

Der 1. Weltkrieg führte zu einer Unterbrechung der wissenschaftlichen Studien Heinrich von Fickers. Aufgrund seiner Erfahrungen bei den Ballonfahrten wurde er 1914 zu der Festungsballonabteilung in Przemyśl einberufen, wo er zunächst Wetterprognosen erarbeitete. Als die Festung später belagert wurde, erhielt Heinrich von Ficker den Auftrag, Akten mit einem Freiballon aus der Festung herauszubringen. Nach einer vierstündigen Fahrt über den Wolken landete er in Ostgalizien, wo er in dreieinhalbjährige russische Kriegsgefangenschaft geriet. Er kam nach Taschkent und später nach Kasan. Am Meteorologischen Institut der Universität Kasan erhielt er die Gelegenheit, Klimatabellen zusammenzustellen und die Druck- und Temperaturvariationen russischer Wetterstationen zu analysieren. Später analysierte er die kostbaren russischen Jahrbücher, die von vielen Meteorologen als nutzlose Zahlenfriedhöfe betrachtet wurden. Unmittelbar nach der Kriegsgefangenschaft veröffentlichte er die Ergebnisse einer Arbeit über die *Veränderlichkeit von Luftdruck und Temperatur* in der nordrussischen Region (FICKER, 1919). Trotz der schwierigen Nachkriegsjahre blieb er dabei nicht stehen. Als ordentlicher Professor an die Universität Graz zurückgekehrt, kam er durch Einbeziehung der stratosphärischen Luftdruckschwankungen zu verallgemeinerten Aussagen über die Beziehungen von Luftdruck- und Temperaturänderungen in der Troposphäre (FICKER, 1920, 1921) und damit zu einer Dynamik der *zusammengesetzten Depression*.

#### 4.3 Institutsleiter, Hochschullehrer und Akademiemitglied

Am 4. Dezember 1922 folgte Heinrich von Ficker einer Berufung als ordentlicher Professor an die Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin. Diese Position war mit dem

Direktorat des Preußischen Meteorologischen Instituts gekoppelt, dessen Leitung Heinrich von Ficker zum 1. April 1923 übertragen wurde.



Abb. 4.3: Heinrich von Ficker um 1925

In seinem Lebenslauf hat Heinrich von Ficker über seine Berliner Zeit berichtet:

*Als in Berlin durch den Rücktritt Hellmanns der Lehrstuhl für Meteorologie, mit dem die Direktion des Preußischen Meteorologischen Instituts verbunden war, frei wurde, wurden für diese Stelle Felix Exner, ich und Alfred Wegener und zwar in der angegebenen Reihenfolge vorgeschlagen. Warum die Wahl des Berliner Ministeriums auf mich fiel, weiß ich nicht genau. Aber da man bei meiner Berufung das zum Preuß. Met. Inst. gehörige Potsdamer Observatorium wissenschaftlich dem Direktor des Lindenberger Aeronaut. Observatoriums Geheimrat Hergesell unterstellt und diesen außerdem an die Spitze eines für die Leitung der gesamten preußischen Meteorologie zuständigen Direktoriums berief, mag man der Ansicht gewesen sein, dass diese aus rein persönlichen Rücksichten getroffene Einrichtung mit mir leichter laufen würde, als etwa mit Exner. Leider hat Geheimrat Hergesell mit mir keine Freude erlebt.*

*Ich trat mein Amt am 1.4.1923 an, mitten in der ärgsten Inflation - in einer Zeit, in der sonst alle Österreicher die Berufung ins Reich ablehnten. Die ersten Monate waren auch unangenehm genug.*

*Ich habe überhaupt oft bereut, dass ich von Graz weggegangen bin. Zu einer richtigen, intensiven*

wissenschaftlichen Arbeit bin ich seit dem Abschied von Graz nicht mehr gekommen, sondern nur mehr zu Gelegenheitsarbeit. Im Übrigen bestand aber seit 1924 meine Tätigkeit fast nur mehr in Abbau. Gleich nach meinem Amtsantritt musste aus Ersparungsgründen abgebaut werden, wobei ich immer das Gefühl hatte, dass man mir, dem Neuling auf Berliner Boden, mehr zumutete als anderen, die über langjährige Beziehungen ins Ministerium verfügten.

Dafür werde ich mich Geheimrat Hergesell immer zu Dank verpflichtet fühlen, dass er mich bei der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, bei Exzellenz Minister Schmidt-Ott eingeführt hat. Ohne Referent der Notgemeinschaft zu werden, wurde ich zu vielen Beratungen zugezogen und hatte dabei immer den Eindruck, dass mein Wort etwas galt bei der Notgemeinschaft. Am fruchtbarsten wirkte sich diese Beziehung aus, als ich während der Jubiläumsfeierlichkeiten der Akademie der UdSSR im Sommer 1925 als Gast der Akademie - ich wurde 1929 ihr korrespondierendes Mitglied - in Russland war. Zwischen Exz. Schmidt-Ott und dem Chef des Sekretariats des Rats der Volkskommissare Gorbunow fanden Beratungen über russisch-deutsche Gemeinschaftsunternehmungen statt. Ich wurde zugezogen und schlug eine Gemeinschaftsexpedition in die westlichen Randgebirge der Pamirhochsteppe, gewissermaßen als Fortsetzung der Alpenvereinsexpedition 1913 vor. Dieser Vorschlag wurde angenommen; ich sollte die Pläne im Einzelnen ausarbeiten und die Expedition leiten. Leider ließ sich eine so lange Abwesenheit von Berlin nicht mit meinen anderen Verpflichtungen in Einklang bringen, worauf mein Freund Rickmers auf meinen Vorschlag mit der Leitung beauftragt wurde. Ich nahm die ganze Heimatarbeit auf mich und hatte damit wirklich viel zu tun. Das Unternehmen, dem sich eine Bergsteigerabteilung des Alpenvereins anschloss, wurde ein großer Erfolg in wissenschaftlicher und sportlicher Beziehung.

Bereits vorher, im Jahre 1927 hatte ich eine Aufforderung, als Leiter des gesamten meteorologischen Dienstes, bzw. als Direktor des physikalischen Zentralobservatoriums nach Russland zu gehen, abgelehnt. Die Aufgabe war verlockend, aber meine Stellung wäre zweifellos eine sehr unsichere gewesen. Aber die damaligen Beziehungen zu Russen und zu führenden Männern der UdSSR haben mir viel Wertvolles gegeben.

So wenig befriedigend die Leitung des Preuss. Meteorolog. Instituts für mich war, so reichen Ersatz boten mir dafür die Beziehungen, die ich im Kreise der Preuss. Akademie der Wissenschaften, die mich zu ihrem Mitglied wählte, gewann. Dass ich ungeachtet des großen Altersunterschiedes in enge, ja freundschaftliche Beziehung zu Max Planck gekommen bin, ist wohl die schönste Erinnerung an Berlin. Dass ich später, nach dem Tode Rubners, zu einem der 4 ständigen Sekretäre der Akademie gewählt worden bin, hatte ich wohl auch nur dem Eintreten Plancks für mich zu verdanken. Wobei ich erwähnen möchte, dass ich mit Planck während der Ferien öfters Bergbesteigungen ausgeführt habe. (FICKER, 1941)

In Berlin entwickelte sich Heinrich von Ficker schnell zu einem erfolgreichen Universitätslehrer. Die Studenten schätzten seine Vorlesungen wegen der fesselnden Vortragsart und des glänzenden Stils. Er betreute in dieser Zeit etwa 40 Doktoranden, darunter so bekannte Meteorologen wie Hans Ertel und Richard Scherhag. Es war Heinrich von Fickers persönliches Verdienst den fähigen und talentierten Hans Ertel für die Meteorologie gewonnen zu haben. Dies erwähnt Heinrich von Ficker auch in seinem Lebenslauf:

An dem neuen Universitätsinstitut wurde mein engster Mitarbeiter Dr. Hans Ertel. Es ist vielleicht mein größtes Verdienst um die zeitgenössische Meteorologie, daß ich Ertel für die Meteorologie gewonnen habe. Ertel war seinerzeit auf Grund einer Annonce als Rechner in das Preuss. Met. Institut gekommen. Er hatte keinerlei schulmäßige Vorbildung und wurde in der Bibliothek des Instituts für ganz untergeordnete Arbeiten verwendet. Nach 2 Jahren kam er einmal zu mir und übergab mir eine theoretische Arbeit zur Prüfung - eine Arbeit, die sehr gut war. Als ich ihn ganz überrascht fragte, woher er denn seine meteorologischen und mathematischen Kenntnisse hätte, sagte er, daß er doch in der Bibliothek sitze. Nach einiger Zeit kam Ertel und fragte mich ob er nicht als Gasthörer in der Universität mathematische Vorlesungen hören könne. Trotz meiner Befürwortung wurde sein Gesuch „mangels jeglicher Vorbildung“ vom Rektor abgelehnt. Als ich mich nun einmal gelegentlich eines Besuches im Ministerium bei unserem Referenten Ministerialrat Dr. Leist über diesen engherzigen Bescheid des Rektors beschwerte, sagte mir Herr Leist, warum Ertel denn nicht die Reifeprüfung für Hochbegabte mache, die doch gerade für solche Leute eingeführt worden sei. Ertel legte dann bald darauf diese Prüfung ab, wurde ordentlicher Hörer, erhielt noch als Student den Harry Kreismannspreis im Betrage von RM 10 000 und bestand dann summa cum laude die Doktorprüfung. Heute ist er wohl der erste Theoretiker auf dem Gebiete der Meteorologie. Die Begabung dieses Mannes rechtzeitig erkannt und ihn nach Möglichkeit gefördert zu haben, ist eine der schönsten Erinnerungen meines Lebens. (FICKER, 1941)

Trotz der vielen administrativen Pflichten blieb Heinrich von Ficker seinen wissenschaftlichen Ambitionen treu. So erscheinen auch in seiner Berliner Zeit wertvolle wissenschaftliche Arbeiten. Seine Analyse der Meteorologischen Verhältnisse der Insel Teneriffa (FICKER, 1930), bei der er ursprünglich der Frage des Vordringens von Kaltluftmassen in südliche Regionen nachging, war ein viel beachtetes Lehrbeispiel einer sich entwickelnden dynamischen Klimatologie. Bei den Untersuchungen lokaler Wärmegewitter (FICKER, 1931 - 1934) legte er die Ergebnisse Lindenberger Drachenaufstiege zugrunde und verband diese mit einer Analyse des Ab- und Umbaus der Inversionszone.

Aufgrund seiner zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten wurde Heinrich von Ficker als ordentliches Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften vorgeschlagen

und am 30. Juni 1927 gewählt. Von 1932 – 1937 wirkte er als Sekretär der Physikalisch-Mathematischen Klasse.

#### 4.4 Zeit der Einsparungen

Als Hugo Hergesell am 31. März 1932 in den Ruhestand trat, verlor das Observatorium Lindenberg seine Selbstständigkeit. Durch einen ministeriellen Erlass vom 1. April 1932 wurde es nun dem Preußischen Meteorologischen Institut unterstellt. Heinrich von Ficker wurde neben seinem Amt als Direktor des Meteorologischen Instituts mit seinem Meteorologischen Observatorium in Potsdam auch mit der Leitung des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg betraut. Es war eine Zeit großer Einsparungen, in der die Existenz des Lindenerger Observatoriums auf dem Spiel stand. Da Heinrich von Ficker durch seine Doppelfunktion nicht ständig in Lindenberg sein konnte, delegierte er den Strahlungsexperten Wilhelm Marten nach Lindenberg, der hier praktisch die örtliche Leitungsfunktion ausübte. Zahlreiche Besuche Heinrich von Fickers in Lindenberg zeugen von dem starken Interesse des ehemaligen Freifluggelbesetzers für die experimentelle Aerologie. Trotz der beträchtlichen Einsparungen war es sein Verdienst, dass die Existenz des Observatoriums in dieser kritischen Zeit gesichert wurde. In seinem Lebenslauf hat Heinrich von Ficker auch die Lindenerger Zeit erwähnt:

*Dann kam die Zeit, in der es den Anschein hatte, als sollten alle Erwartungen, mit denen ich nach Berlin gekommen war, in Erfüllung gehen. Nach dem endgültigen Rücktritt Hergesells wurde mir auch das Aeronautische Observatorium in Lindenberg unterstellt und außerdem die Leitung des gesamten Norddeutsch. Wetterdienstes. Damit war wenigstens die preussische Meteorologie vereinheitlicht, während die Anfänge des Flugwetterdienstes dem Reichsverkehrsministerium unterstellt waren. Aber auch diese Vereinheitlichung des preussischen meteorologischen Dienstes begann - die Weltwirtschaftskrise hatte eingesetzt - mit einem Abbau. Man eröffnete mir: Entweder werden in Lindenberg jährlich RM 100 000 eingespart oder Lindenberg wird aufgelassen. Während der 2 Jahre, während der mir Lindenberg unterstellt blieb, hatte ich nichts zu tun, als die Folgen des Abbaues an Personal und Sachkosten durch Provisorien und Leistungen anderer Ministerien unwirksam zu machen. Ich war oft und gerne in Lindenberg in diesen 2 Jahren.*

*Dem politischen Umschwung, der sich in diesen Jahren im Deutschen Reich vorbereitete, stand ich aus Gründen, die ich hier nicht auseinandersetzen möchte, nicht ohne innere Anteilnahme, aber eher ablehnend gegenüber. Ich hatte nie einer politischen Partei angehört. Als nun der politische Umschwung kam und im Verlauf der Neuordnung auch die Verreichlichung des meteorologischen Dienstes in Angriff genommen wurde, hatte ich von vornherein naturgemäß keine Aussicht, an die Spitze des „Reichswetterdienstes“ berufen zu werden. So sehr ich nun von Anfang an überzeugt war, daß der Wetterdienst im engeren Sinne vereinheitlicht und dem neuen Reichsluftfahrtministerium*

*unterstellt werden müße, so sehr trat ich andererseits dafür ein, daß der Klimadienst und die wissenschaftliche Forschung außerhalb des Reichswetterdienstes bleiben müßten. Obwohl heute klar ist, wie gut diese Trennung gewesen wäre und wie wenig gerade der Klimadienst eine Zentralisierung verträgt - damals hatte ich in diesem Kampfe keinen Bundesgenossen und unterlag. Dank meiner guten Beziehungen zum preuss. Finanzministerium wurde in großzügiger Weise für mich ein neues meteorologisches Universitätsinstitut gegründet, womit ich mich ganz auf das Amt als akademischer Lehrer zurückzog. Während dieser Kampfzeit machte ich die Erfahrung: Je mehr ich für einen meiner Beamten in Berlin, Potsdam oder Lindenberg getan hatte, umso schäbiger betrug er sich in dieser Übergangszeit. Es gab nur wenige Ausnahmen. (FICKER, 1941)*

In dieser schwierigen Zeit musste Heinrich von Ficker als Sekretär der Physikalisch-Mathematischen Klasse seitens der Akademie der Wissenschaften auch die Ausgrenzung Einsteins betreiben, die er für die Akademiegeschichte als *mißlich* empfand (KÖRBER, 1997). Aufgrund dieser widerstrebenden Verhaltensweise und seiner kritischen Haltung zur *Verreichlichung* der meteorologischen Einrichtungen Deutschlands wurde Heinrich von Ficker von seinen Pflichten als Direktor des Observatoriums Lindenberg zum 6. Juli 1934 entbunden. Dieser Maßnahme war die *Verordnung über den Reichswetterdienst vom 6. April* vorausgegangen, nach der alle meteorologischen Einrichtungen dem Reichsluftfahrtministerium untergeordnet wurden. Durch einen späteren Erlass vom 26. Juli 1934 wurden das Observatorium Lindenberg und Teile des Preußischen Meteorologischen Instituts dem neu gegründeten *Reichsamts für Wetterdienst* unterstellt (KÖRBER, 1997). Heinrich von Ficker hatte durch diese Neuorganisation seine Ämter als Direktor des Preußischen Meteorologischen Instituts Berlin, welches de facto aufhörte zu existieren, und des Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg aufgeben müssen.

#### 4.5 Hochschullehrer in Berlin

Als anerkannter Wissenschaftler und Universitätslehrer erhielt Heinrich von Ficker nun die Stellung des Direktors eines neugegründeten Universitätsinstituts für Meteorologie in Berlin, dessen Arbeiten er mit seinem Ideenreichtum in der fruchtbarsten Weise inspirierte. Die jetzt engere Verbindung zu den Studenten empfand er als eine erfreuliche Bereicherung seiner Lehrtätigkeit. Ihm gelangen noch zwei bemerkenswerte Arbeiten. So hat seine Darstellung der *Passatinversion* (FICKER, 1936) Eingang in vielen Lehrbüchern gefunden. Mit seiner Analyse der *Steuerung in der Atmosphäre* (FICKER, 1938) kam er zu damals grundlegend neuen Erkenntnissen über den Einfluss der Stratosphäre auf atmosphärische Vorgänge in der Troposphäre. Die Vorstellung von der stratosphärischen Steuerung des Wettergeschehens war sowohl für das Verständnis atmosphärischer Vorgänge als auch für die Wetterprognose von großer Bedeutung. Heute ist die Erkenntnis der Notwendigkeit einer Mitberücksichtigung

der Stratosphäre an der Wetterentwicklung zum integralen Bestandteil der Synoptik geworden.

Indes sind die letzten Berliner Jahre Heinrich von Fickers von einigen Misslichkeiten überlagert. Der Besuch seiner geliebten Heimat wurde ihm durch die von den Nationalsozialisten erlassenen Reisebeschränkungen erschwert, so dass er auf die sommerlichen Wanderungen in den heimatlichen Alpen verzichten musste. Dies war für den Bergenthusiasten unerträglich. Dazu kam ein allergisches Augenleiden, so dass er kaum noch eigene Arbeiten ausführen konnte. So war die Berufung an die Universität Wien verbunden mit der Leitung der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik eine willkommene Gelegenheit, wieder in seine österreichische Heimat zurückzukehren.

#### 4.6 Berufung nach Wien

Im Amt des Direktors der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik folgte Heinrich von Ficker den renommierten Pionieren und anerkannten Wissenschaftlern Karl Kreil, Carl Jelinek, Julius Hann, Josef Pernter, Wilhelm Trabert, Felix Exner und Wilhelm Schmidt im Oktober 1937. Es war kaum ein halbes Jahr vergangen, als ihn seine Berliner Vergangenheit einholte. Nach dem Einmarsch Hitlers sollte der österreichische Wetterdienst seine Selbstständigkeit verlieren und dem Reichsluftfahrtministerium untergeordnet werden. Darüber schrieb Heinrich von Ficker in seinem Lebenslauf:

*Im Oktober 1937 trat ich mein neues Amt in Wien an, freilich in dem Gefühl, dass mir als Direktor der Wiener Zentralanstalt bald das gleiche wie in Berlin als Direktor des Preuss. Instituts widerfahren würde. Ich ahnte, dass der politische Spannungszustand irgendwie zur Lösung kommen müsse. Es kam dann wirklich wenige Monate später zum Anschluß Österreichs an das Deutsche Reich und damit auch zum Ende eines österr. Meteorologischen Dienstes. Tatsächlich ging der Wetter- und Klimadienst Österreichs sehr bald an den Reichswetterdienst über, ohne dass es – wie ich gestehen muß, zu meiner Überraschung! – zu einer Auflösung der alten Zentralanstalt gekommen wäre.*

*Es wurde vielmehr beschlossen, die Zentralanstalt als Forschungsinstitut zu erhalten und auszubauen, wofür ich Pläne ausarbeiten musste. Auch der Sonnblickverein blieb erhalten und das Sonnblickobservatorium blieb selbständig, d.h. nach wie vor in der Betreuung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Die unangenehmen Erfahrungen, die ich in Berlin gemacht hatte, wiederholten sich nicht, sondern die gleichen Leute, die mir bei der Umorganisation in Berlin das Leben schwer gemacht hatten, zeigten jetzt alle das Bestreben, mir entgegenzukommen und mir den Übergang so leicht als möglich zu machen. (FICKER, 1941)*

Trotz dieser Begleitumstände durchlebte Heinrich von Ficker in Wien schwierige Jahre. 1938 überstand er eine lebensgefährliche Erkrankung. Im gleichen Jahr wurde die Zentralanstalt als Forschungsinstitut dem deutschen Reichsluftfahrtministerium unterstellt. Nach den schweren

Kriegsjahren, die mit Arbeitseinschränkungen und Bombentreffern auf das Gebäude der Zentralanstalt verbunden waren, widmete er sich mit seiner ganzen Kraft dem Wiederaufbau der Zentralanstalt, zu deren 100-jährigem Bestehen er 1951 Gäste aus dem In- und Ausland einladen konnte. Von 1946 – 1951 wirkte er als Präsident der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Nach seiner Pensionierung im Jahr 1953 waren Heinrich von Ficker nur noch wenige Jahre bis zu seinem Tod am 29. April 1957 vergönnt.



Abb. 4.4: Heinrich von Ficker (links) bei den Feierlichkeiten zum 100. Jahrestag der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodäsie im Gespräch mit ausländischen Kollegen

Für seine wissenschaftlichen Leistungen wurde er mit der Julius-Hann-Medaille und der Hellmann-Medaille geehrt. Lange Jahre war er Mitglied des Internationalen Meteorologischen Komitees, Präsident der Klimakommission der Internationalen Meteorologischen Organisation und Präsident der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. In seinem Nachruf stellte Hans Ertel treffend fest: *Die harmonische Synthese von großer wissenschaftlicher Schöpfungskraft mit humanem Ethos, die Fickers eindrucksvolle Persönlichkeit charakterisierte, bürgt dafür, dass dem großen Forscher und edlen Menschen Heinrich Ficker für immer ein ehrendes Gedenken gesichert bleibt. (ERTEL, 1962)*

Bei allen wissenschaftlichen und persönlichen Erfolgen ist Heinrich von Ficker immer ein bescheidener und selbstkritischer Mensch geblieben, wie seine sehr persönliche Einschätzung zu seinem 60. Geburtstag zeigt:

*Heuer werde ich 60 Jahre alt, ein passendes Alter, um sich Rechenschaft über das Geleistete zu geben. Aus Gründen, die ich nicht einmal andeuten kann, weil sie das Allerpersönlichste und Allerheimste des Menschen betreffen, habe ich viel weniger geleistet, als ich hätte leisten können, wenn Beruf und Wissenschaft den Hauptteil meiner Zeit in Anspruch genommen hätten. Das war leider nicht der Fall. Dazu kam, dass ich eigentlich während meiner Studienzeit wenig gelernt habe. Die mathematischen Hilfsmittel waren mir immer versagt, und zwar in viel höherem Grade versagt, als mangelnder Begabung allein zur Last gelegt werden kann. Aber meine Energie erschöpfte*

sich nie in der Richtung auf Studium, Forschung oder Sport, sondern war der Hauptsache nach auf sehr unfruchtbare Ziele gerichtet. Diese Veranlagung hatte ich als gegeben hinzunehmen. Manchmal wundert mich, dass ich überhaupt was gearbeitet habe, was nicht ohne Wert ist und worauf ich zum Schluß hinweisen möchte. (FICKER, 1941)



Abb. 4.5: Heinrich von Ficker um 1950

## 5 Strahlung: Wilhelm Marten

### 5.1 Das Michelson-Marten-Aktinometer

Wilhelm Marten wurde am 4. Februar 1874 in Winkelshütten geboren. Bereits vor Beendigung seines Studiums nahm er im August 1897 eine Tätigkeit als rechnerischer Hilfsarbeiter und später als Assistent in der Meteorologischen Abteilung des Meteorologisch-Magnetischen Observatoriums Potsdam auf. Das Observatorium und auch die Meteorologische Abteilung standen damals unter der Leitung des erfahrenen Adolf Sprung. Er regt den jungen Wilhelm Marten zu einer Dissertation *Über die Kälterückfälle im Juni* an, die dieser 1902 auch erfolgreich verteidigt (MARTEN, 1902). Schon bald wird seine Aufmerksamkeit auf die Strahlungsmessungen am Observatorium Potsdam gelenkt. Während der ersten Jahre erhielt Wilhelm Marten die Gelegenheit, sich gründlich mit der Auswertung von Messungen der Sonnenscheindauer mit Sonnenscheinautographen nach CAMPBELL-STOKES zu befassen. Die Mehrdeutigkeiten der Registrierungen brachten ihn bald dazu, eine Anweisung auszuarbeiten, nach der nun die Auswertungen vereinheitlicht werden konnten. Aber er blieb dabei nicht stehen, sondern dachte gleichzeitig über mögliche Verbesserungen des Sonnenscheinautographen nach (MARTEN, 1911). Später wurde ein wesentlicher Fortschritt durch Wilhelm Martens Vorschlag zur Verwendung einer Rotglaskugel anstatt der weißen Kugel erreicht (MARTEN, 1931a). Durch diese Maßnahme konnte der Unterschied in der Brennwirkung der Sonne bei hohen und tiefen Sonnenständen weitgehend ausgeglichen werden.

Inzwischen wurde Wilhelm Marten 1905 zum Hilfsarbeiter und 1908 zum Observator am Meteorologischen Observatorium Potsdam befördert. Als um die Jahrhundertwende mit dem Ångström-Pyrheliometer ein neues Gerät zur Messung der direkten Sonnenstrahlung angeboten wurde, kümmerte er sich sofort um dessen Beschaffung. So verglich er schon ab 1906 die Messungen des Sonnenscheinautographen nach CAMPBELL-STOKES mit dem genaueren Ångström-Pyrheliometer und zog daraus wichtige Schlussfolgerungen die später zu den *Randeffektkorrekturen* führten (MARTEN, 1922).

Wilhelm Marten gelang es nach der Jahrhundertwende die Strahlungsforschung am Meteorologischen Observatorium Potsdam wesentlich zu intensivieren. In den Jahren 1906 bis 1911 wurden auf seine Anregung hin ein Silverdisk-Pyrheliometer nach Abbot sowie ein Michelson-Bimetall-Aktinometer beschafft. Es war Wilhelm Martens Verdienst, dass alle diese Instrumente mit vorbildlichem Sachverstand und großer Umsicht eingesetzt wurden. Wilhelm Marten ging es nicht darum einfach Messwerte zu registrieren, sondern sein Bemühen lag vor allem darin, die Strahlungsdaten in höchstmöglicher Qualität zu erfassen. Über seine kritischen Vergleichsmessungen berichtete Marten in den Tätigkeitsberichten des Preußischen Meteorologischen Instituts. Seine Aktivitäten waren eine wichtige Voraussetzung für die Entwicklung des Potsdamer

Observatoriums zu einer Strahlungsmesszentrale. So geben sich die ausgewiesenen Strahlungsexperten Charles Abbot und Wladimir Michelson bereits 1911 die Ehre eines Besuches des Meteorologischen Observatoriums in Potsdam.

Wilhelm Marten beschäftigte sich jahrelang mit der instrumentellen Verbesserung des Michelson-Aktinometers, weil er mit dessen Eigenschaften nicht zufrieden war. Die Empfindlichkeit, Trägheit, Erschütterungsfestigkeit, Neigungsempfindlichkeit und der Temperaturkoeffizient standen bei diesem Gerät in einer starken Wechselbeziehung, so dass die Verbesserung einer Eigenschaft zu einer Verschlechterung der anderen führte. Deshalb sah sich Wilhelm Marten gezwungen einen neuen Messkopf zu entwerfen, den er bei der Potsdamer Firma G. Schulze 1913 als Michelson-Marten-Aktinometer herstellen ließ. 1924 und 1928 wurden an diesem Gerät weitere Verbesserungen vorgenommen (MARTEN, 1931b). Dieses Michelson-Marten-Aktinometer bewährte sich in der Folgezeit außerordentlich und war längere Zeit das einzige praktisch einsetzbare Relativ-Aktinometer. In der Potsdamer Firma wurden mehr als 100 Aktinometer der verbesserten Bauart hergestellt und in aller Welt eingesetzt. Wilhelm Marten ließ es sich nicht nehmen, die Eichung an jedem Gerät selbst auszuführen.



Abb. 5.1: Michelson-Marten-Aktinometer

Wilhelm Martens Aktivitäten beschränkten sich jedoch nicht auf die bodengebundenen Strahlungsmessungen. So stellt er dem Aerologischen Observatorium Lindenberg von

1908 bis 1913 ein Ängström-Pyrheliometer für Messungen vom Freiballon aus zur Verfügung. Später wird das Michelson-Marten-Aktinometer bei einer Freiballonfahrt von Reinhard Süring und auch bei Flugzeugmessungen eingesetzt. Die speziellen Probleme der Strahlungsmessungen in der freien Atmosphäre stellte Wilhelm Marten in einer Arbeit zusammen (MARTEN, 1924).

Gestützt auf die aktinometrischen Instrumente hatte Wilhelm Marten seit 1907 ein sehr umfangreiches und wertvolles Datenmaterial für die Erforschung des Potsdamer Strahlungsklimas gewonnen. Die sorgfältigen Messungen tragen eindeutig seine Handschrift. In seiner Arbeit über das *Strahlungsklima von Potsdam* wertete er nach dem Ersten Weltkrieg die 16-jährige Strahlungsmessreihe umfassend aus, ohne dass er die ursprünglichen Strahlungsdaten korrigieren musste (MARTEN, 1926).

Aufgrund seiner sorgfältigen und gründlichen Arbeit wurde Wilhelm Marten 1916 zum Observator und Professor befördert. Trotzdem wurde auch er zum Kriegsdienst herangezogen und musste das Observatorium verlassen. Unmittelbar nach dem Krieg führte Wilhelm Marten umfassende Vergleichsmessungen zwischen dem Ängström-Pyrheliometer und dem Abbot-Silverdisk-Pyrheliometer durch. Nachdem 1905 von dem Internationalen Meteorologischen Komitee in Innsbruck als Standardmessgerät für die Sonnenstrahlung das Ängström-Pyrheliometer empfohlen worden war, hatten sich im Gegensatz dazu in den USA die Strahlungsmessungen mit dem Abbot-Silverdisk-Pyrheliometer verbreitet. Wilhelm Marten kommt nun das Verdienst zu, diese beiden Skalen miteinander verglichen zu haben. Dabei ermittelte er eine Differenz von 3,5 zwischen den beiden Instrumenten (MARTEN, 1930). Bei diesen langjährigen Vergleichen stellte er wiederholt die unveränderte Konstanz der Potsdamer Strahlungsmessgeräte fest und wies insbesondere die Konstanz des Potsdamer Silverdisk-Pyrheliometers durch direkten Vergleich mit dem Washingtoner Apparat in den Jahren 1911 und 1931 während zweier Besuche von Abbot in Potsdam nach. Diese Vergleiche waren ein wichtiger Nachweis, dass die Potsdamer Strahlungsmessgeräte seit Beginn des Messbetriebes unverändert konstante Eigenschaften hatten und begründeten den guten Ruf des Potsdamer Observatoriums als Eichzentrale für Strahlungsmessgeräte und als ein Referenzstandort für Strahlungsmessungen.

Wilhelm Marten hat in seiner Potsdamer Schaffensperiode zahlreiche Veröffentlichungen vor allem auf dem Gebiet der Aktinometrie publiziert. Er gilt als Begründer der experimentellen Aktinometrie am Meteorologischen Observatorium Potsdam. Sein großes Verdienst besteht darin, die Bedeutung der aktinometrischen Strahlungsmessung als eine wichtige Aufgabe für ein Strahlungszentrum erkannt und durch eigene Arbeiten das Michelson-Marten-Aktinometer zu einem leistungsfähigen Strahlungsmessgerät entwickelt zu haben.

## 5.2 Vom Stellvertreter zum Direktor

Als Hugo Hergesell 1932 in den Ruhestand trat und Heinrich von Ficker zusätzlich zu seiner Amtsführung am Preußischen Meteorologischen Institut in Berlin mit seinem Meteorologischen Observatorium in Potsdam auch noch zum Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg ernannt wurde, hatte dies für Wilhelm Marten eine wesentliche Veränderung seiner Laufbahn zur Folge. Heinrich von Ficker sah sich außerstande neben seinen Aufgaben in Berlin, das Lindener Observatorium aus der Ferne zu leiten. Er wollte deshalb einen zuverlässigen geschäftsführenden Direktor in Lindenberg haben. So wurde Wilhelm Marten im Dezember 1932 zum Hauptobservator und Abteilungsvorsteher befördert und übernahm als solcher die Leitung des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg als geschäftsführender Direktor. Naturgemäß stand die experimentelle Aerologie mit ihren klassischen Messmethoden Wilhelm Marten nicht so nahe wie die Strahlung. Aber seine große Charakterfestigkeit und Korrektheit sowie sein Streben nach unbedingter Gerechtigkeit befähigten ihn zur Leitung des Lindener Observatoriums. Das Einsetzen für die Belange seiner Mitarbeiter haben diese ihm mit einem großen Vertrauen gedankt. Trotz der administrativen Belastungen verfolgte er zielstrebig und beharrlich auch weiterhin die Auswertung seiner aktinometrischen Potsdamer Strahlungsmessungen (MARTEN, 1934) und die Fortsetzung der von Max Robitzsch in Lindenberg durchgeführten Strahlungsmessungen.

Mit der Eingliederung des Observatoriums in das Reichsamt für Wetterdienst wurde Wilhelm Marten am 7. Juli 1934 als Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg berufen. Die Umorganisation hatte eine Menge administrativer Arbeit zur Folge, der Wilhelm Marten nicht allzu viel Positives abringen konnte. Außerdem hatte es den Anschein, als trete die Forschung hinter den Tagesaufgaben zurück. Wilhelm Marten konnte sich weder mit den sich abzeichnenden politischen Verhältnissen noch mit dem nun vorherrschenden militärischen Befehlston abfinden. So entschloss er sich im Alter von 60 Jahren um seine Pensionierung aus *gesundheitlichen Gründen* nachzusuchen. Dies entsprach ganz seinem gradlinigen Charakter. Hatte er einmal etwas für richtig erkannt, so hielt er beharrlich daran fest und ließ sich auch durch etwaige, für ihn selbst nachteilige Folgen keineswegs von der Durchführung seines Entschlusses abhalten. Persönlicher Ehrgeiz in dienstlichen oder wissenschaftlichen Fragen war ihm immer fremd gewesen.

Von nun an lebte Wilhelm Marten zurückgezogen in Lemgo/Westfalen. Während des Zweiten Weltkrieges war er noch mehrfach zu besonderen Hilfsdiensten im Reichsamt für Wetterdienst in Berlin tätig. Am 16. März 1949 ist Wilhelm Marten im Alter von 75 Jahren in Lemgo verstorben. Nach seinem Tod hatte das Meteorologische Observatorium Potsdam beschlossen, das Andenken an seinen langjährigen und verdienten Mitarbeiter zu bewahren und dem Beobachtungsraum im großen Turm, wo er mehr als drei Jahrzehnte seine Strahlungsmessungen

durchgeführt hatte, den Namen *Wilhelm-Marten-Zimmer* zu geben. Nach der bewegten Geschichte des Potsdamer Observatoriums wird dieses Andenken heute nicht mehr gepflegt.

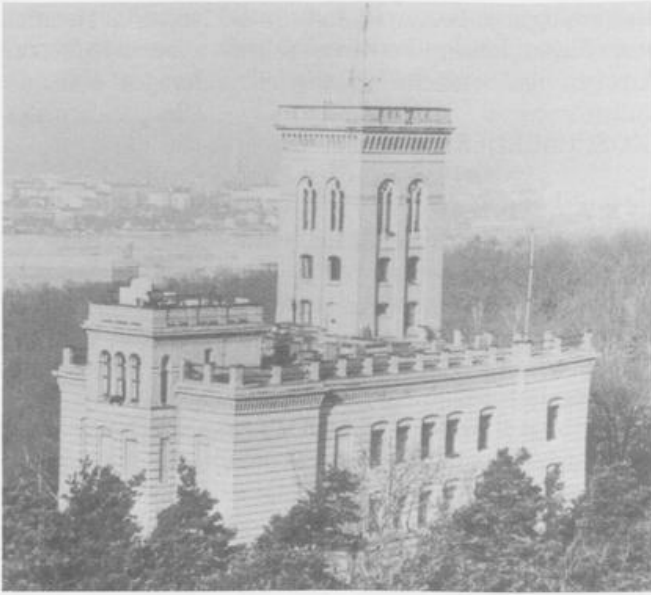


Abb. 5.2: Das Wilhelm-Marten-Zimmer am Meteorologischen Observatorium Potsdam befand sich im großen Turm des Observatoriumsgebäudes (mit den hohen Fenstern).

## 6 Dynamische Meteorologie: Harald Koschmieder

### 6.1 Flugwetter und Sichtweite

Harald Koschmieder wurde am 19. September 1897 in Liegnitz (Schlesien) als Sohn eines Lehrers geboren. Neben seinen Pflichten als Lehrer und Rektor betrieb sein Vater eine Klimastation des Preußischen Meteorologischen Instituts. So kam Harald Koschmieder schon als Schüler mit der Meteorologie in Berührung, die ihn offensichtlich so sehr begeisterte, dass er dieser Wissenschaft sein ganzes Leben widmete.

Unmittelbar nach dem Besuch des Gymnasiums wurde Harald Koschmieder als Achtzehnjähriger zum Wehrdienst im Ersten Weltkrieg eingezogen. Hier hatte er Glück im Unglück. Aufgrund seiner meteorologischen Kenntnisse, die sein Vater ihm beim Betrieb der Klimastation vermittelt hatte, wurde er im militärischen Wetterdienst eingesetzt und betreute verschiedene Feldwetterwarten. 1917 wurde er nach Palästina verlegt, um dort umfangreiche aerologische Höhenwindmessungen durchzuführen. Hier zeigte sich zum ersten Mal seine Befähigung zum wissenschaftlichen Forschen. Er begnügte sich nicht mit der Windmessung, sondern befasste sich auch intensiv mit der Auswertung dieser Daten, um einen Beitrag zur Aerologie der Subtropen zu leisten. Unmittelbar nach dem Weltkrieg studierte er in Breslau und Jena Physik und Mathematik und legte bereits 1921 in Jena seine Ergebnisse der Höhenwindmessungen in Palästina als Dissertation vor (KOSCHMIEDER, 1921).

Aufgrund seiner außerordentlichen Begabung wurde ihm 1921 die Leitung der ersten dezentralen deutschen Flugwetterwarte in Fürth angeboten. Harald Koschmieder war überzeugt, dass eine persönliche meteorologische Beratung des Flugpersonals vor jedem Flug unbedingt erforderlich sei. Er nahm deshalb das Angebot an und führte zwei Jahre die meteorologische Flugwetterberatung in Fürth durch. Für Harald Koschmieder war charakteristisch, dass sich seine Arbeit nicht in der Beratungstätigkeit erschöpfte. Vielmehr regte ihn die Frage nach der Erkennbarkeit der Nachtbefehrerung auf dem Flugplatz Fürth an, über das Problem der Sichtweite nachzudenken. Er verließ 1923 die Flugwetterwarte in Fürth, um sich am Geophysikalischen Institut der Universität in Frankfurt a.M. ganz der wissenschaftlichen Forschung zu widmen. Hier bearbeitete er das Problem der Sichtweite mit seinen physikalischen Grundlagen und schuf die nach ihm benannte Theorie der horizontalen Sichtweite (KOSCHMIEDER, 1924a), die er als Habilitationsschrift vorlegte. Mit der Sichtweite hatte Harald Koschmieder ein wichtiges Problem der sich rasch entwickelnden Luftfahrt aufgegriffen, so dass Mitte der zwanziger Jahre sein Name über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannt wurde.

An der Universität in Frankfurt a.M. leitete Harald Koschmieder 1923 und 1924 die Arbeiten eines Messtrupps während der Segelflugwettbewerb auf der Wasserkuppe in der Rhön und in Rossitten (Ostpreußen, heute: Rybatschij/Russland). Die Vermessungen der Flugwege

lieferten grundlegende Ergebnisse über das durch die ausgeprägten Bodenerhebungen gestörte Wind- und Temperaturfeld.

1925 wechselte Harald Koschmieder an das Preußische Meteorologische Institut in Berlin. Hier fand er in Heinrich von Ficker einen Förderer seiner wissenschaftlichen Arbeiten und vertiefte seine Untersuchungen über die Luftströmungen an Berghindernissen (KOSCHMIEDER, 1926).

### 6.2 Das Staatliche Observatorium Danzig

1926 folgte Harald Koschmieder der Berufung als Direktor des Staatlichen Observatoriums in Danzig (heute: Gdansk). Bis zu seinem Eintritt hatte dieses Observatorium als Wetterstation nur praktische Aufgaben für die Seeschifffahrt geleistet. Harald Koschmieder baute dieses Observatorium nun mit organisatorischem Geschick zu einer wissenschaftlichen Forschungsstelle aus. Gleichzeitig nahm er eine Lehrtätigkeit für Meteorologie an der Technischen Hochschule in Danzig auf, wo er 1929 zum Professor ernannt wurde. Bei der Umsetzung seiner wissenschaftlichen Pläne am Observatorium Danzig fand er die Unterstützung des damaligen Präsidenten der Deutschen Notgemeinschaft Friedrich Schmidt-Ott. Mittel aus dieser Notgemeinschaft nutzte Harald Koschmieder für groß angelegte Messprogramme. So führte er in der Danziger Bucht Messungen zur experimentellen Prüfung der Aussagen seiner Sichttheorie durch. Weiterhin baute er am Observatorium eine gut ausgestattete Strahlungsstation auf und untersuchte das Strahlungsklima der nahe gelegenen Strandbäder. Er wandte sich auch dem Problem der Regenmessungen zu (KOSCHMIEDER, 1931). Schließlich aber galt sein Hauptaugenmerk den dynamischen Vorgängen in der freien Atmosphäre. So untersuchte er mit Fesselballonen die Dynamik des Seewindes. Die Ergebnisse sind unter der Bezeichnung *Danziger Seewindstudien* bekannt geworden (KOSCHMIEDER, 1936, 1941a). Damit leistete er einen wesentlichen Beitrag zu der damals noch unbekanntem Physik der kleinen Zirkulationen der Seewinde. In Verbindung mit seiner Lehrtätigkeit und auf der Grundlage zahlreicher experimenteller Erfahrungen entstand 1933 sein Hauptwerk *Dynamische Meteorologie* (KOSCHMIEDER, 1933). Der Bedeutung dieses Buches angemessen, erschienen 1941 und 1951 Nachauflagen, da dieses Werk zum Standardwerk für Meteorologiestudenten und Meteorologen wurde.

1933 wurde das Institut für Meteorologie der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft gegründet und in den inzwischen erweiterten Baulichkeiten des Danziger Observatoriums untergebracht. In Anerkennung seiner wissenschaftlichen Tätigkeiten wurde dieses Institut ebenfalls Harald Koschmieder unterstellt. Auf dem Höhepunkt seiner erfolgreichen wissenschaftlichen Tätigkeit in Danzig traten für ihn einschneidende politische und wirtschaftliche Ereignisse ein. So wurde das Kaiser-Wilhelm-Institut in Danzig aufgelöst und das Staatliche Observatorium Danzig dem Reichsamt für Wetterdienst unterstellt. Dabei fand

jedoch eine Reduzierung der Aufgaben auf die einer einfachen Wetterstation statt. Damit war Harald Koschmieder in Danzig der Boden für seine wissenschaftliche Tätigkeit entzogen. Er erhielt jedoch vom Reichsamt für Wetterdienst das Angebot mit seinen engsten wissenschaftlichen Mitarbeitern, Paul Dubois und Leonhard Foitzik zum Aeronautischen Observatorium Lindenberg zu wechseln und dort die Leitung zu übernehmen.

### 6.3 Kleinräumige Luftbewegungen

Harald Koschmieder übernahm das Lindenerger Observatorium am 1. Januar 1936 mit einem weit gesteckten wissenschaftlichen Programm, das von den Routinesondierungen mit Drachen, Fesselballonen, Pilotballonen und Gummiballonen mit Radiosonden und deren Auswertung auch die Sichtforschung sowie die Untersuchungen von Böen und Wolken umfasste. Das Reichsamt für Wetterdienst forderte seinerseits die Übernahme der Radiosondeneichung für den gesamten Bereich der Luftwaffe. Harald Koschmieder musste in Lindenberg zunächst einen Widerspruch zwischen den eigenen wissenschaftlichen und den militärischen Forderungen einerseits sowie den infrastrukturellen Voraussetzungen am Observatorium Lindenberg andererseits feststellen. Praktisch war seit Richard Aßmanns Gründung des Observatoriums die Bausubstanz unverändert und eine Rekonstruktion dringend notwendig. Des Weiteren reichten die vorhandenen Arbeitsplätze für das erweiterte Observatoriumsprogramm nicht aus.



Abb. 6.1: Unter Koschmieders Leitung entstand ein neues, modern eingerichtetes Laborgebäude.

Nach Genehmigung durch die militärische Seite setzte nun am Observatorium Lindenberg eine große Bautätigkeit ein, deren organisatorische Leitung den Direktor und seine engsten Mitarbeiter für einige Jahre stark in Anspruch nahm. Neben der Rekonstruktion aller vorhandenen Gebäude und Einrichtungen wurde ein neues Gebäude (heute: Labor 1) mit zehn modern eingerichteten Labors gebaut, in dessen Keller ein großer Windkanal für Arbeiten auf dem Gebiet der meteorologischen Aerodynamik aufgestellt wurde. Eine zweite Ballonhalle sowie ein Flachbau für die Radiosondeneichzentrale entstanden auf einem zusätzlich erworbenen, westlich vom Observatorium gelegenen Gelände.

Unter Harald Koschmieders Leitung erfuhr die Arbeit des Observatoriums eine Vielzahl von Impulsen. Zunächst wurde der traditionsgebundene aerologische Aufstiegsbetrieb mit Drachen und Ballonen wieder als Standard-Observatoriumsprogramm weitergeführt. Im Durchschnitt fanden nun wieder 2 derartige Sondierungen pro Tag statt (s.a. Tab. 4).

Jahr	Drachen		Fesselballone	
	Anzahl	Max. Höhe [m]	Anzahl	Max. Höhe [m]
1936	452	7030	237	4970
1937	362	7370	246	6940
1938	385	7505	115	7018
1939	320	7806	146	6810
1940	537	7537	213	6462
1941	501	7412	233	6217

Tab. 4: Anzahl und maximale Höhen der mit Drachen und Fesselballonen von 1936 bis 1941 durchgeführten Sondierungen.

Darüber hinaus wurden neuartige aerologische Methoden entwickelt und erprobt, von denen die von Dubois entwickelte Fixpunktmethode wichtig war, um kleinräumige Luftbewegungen an einem raumfesten Punkt mit hoher zeitlicher Auflösung zu studieren. Harald Koschmieder setzte viel Energie ein, um in einem weiten Raum um Lindenberg ein Böenmessnetz einzurichten. Auf einer Fläche von 120 x 110 km<sup>2</sup> wurden in einem Abstand von 10 bis 25 km Böenschreiber angeordnet. Auf der Grundlage dieser Messdaten analysierte er in Kombination mit den aerologischen Sondierungsdaten Böen, Leewirbel und Konvektionsströmungen. Es war die Physik der kleinräumigen Zirkulation, die ihn auch hier in erster Linie faszinierte. Daraus leitete er eine seinerzeit beachtenswerte Systematik der Kaltlufteinbrüche und der damit verbundenen Wettererscheinungen ab (KOSCHMIEDER, 1940). Schließlich fasste er die wissenschaftlichen Erkenntnisse 1943 in seinem Buch über *Kleinräumige Luftbewegungen* zusammen (KOSCHMIEDER, 1943). Diesem Buch widmete Harald Koschmieder viel Energie und Liebe, die aber schicksalsbedingt nicht belohnt wurden. Die erste Auflage ist bis auf wenige Exemplare durch einen

Bombenangriff auf Leipzig vernichtet worden. Die zweite Auflage, die in Prag gedruckt wurde, ging beim Transport nach Dresden verloren. Durch diese kriegsbedingten Missgeschicke ist diese wichtige Arbeit Harald Koschmieders praktisch nie erschienen. Nach dem Krieg hat er einzelne Ergebnisse dieser Arbeit in Fachbeiträgen aktualisiert dargestellt (KOSCHMIEDER, 1946, 1951). Besonders lag ihm an einer Darstellung der wissenschaftlichen Ergebnisse des Lindenerger Böenmessnetzes, die er 1955 in einer Monographie zusammenfasste (KOSCHMIEDER, 1955).

Harald Koschmieder beschränkte sich jedoch in Lindenberg keineswegs auf die Untersuchung der kleinräumigen Luftbewegungen. Er nahm weiterhin Einfluss auf die Entwicklung der Sichtforschung (KOSCHMIEDER, 1938), obwohl er die wissenschaftliche Arbeit seinem auf diesem Gebiet engstem Mitarbeiter Leonhard Foitzik überließ (FOITZIK, 1938). Harald Koschmieder begann auch mit einem Programm zur Gestalts- und Lagebestimmung von Wolken. Mit einer Kleinbildkamera zeigte er mit seinen Wolkenreihenbildern von der Zugspitze die Möglichkeiten der Wolkenuntersuchung mit einer Bildfolge von einer Minute (KOSCHMIEDER, 1941b). Jedoch wurden für die Weiterführung dieser Wolkenuntersuchungen vom Reichsluftfahrtministerium keine Mittel mehr bereitgestellt, so dass Harald Koschmieder seine diesbezüglichen Pläne nicht umsetzen konnte.



Abb. 6.2: Harald Koschmieder (links) und Friedrich Schmidt-Ott (rechts) bei der Einweihung des Gedenksteins für Richard Aßmann am 15. August 1939

1941 kam es mit der politischen Entwicklung zu Meinungsverschiedenheiten zwischen Harald Koschmieder und dem Reichsamt für Wetterdienst. Harald Koschmieder sah den Schwerpunkt der Observatoriumsarbeit in der aerologischen Forschung. Das Reichsamt für Wetterdienst legte den Schwerpunkt hingegen auf die Eichung der Radiosonden für die Luftwaffe. Der Bedarf an Radiosonden für die Luftfahrt nahm seit 1938 stark zu. So hatte sich die Anzahl der zu eichenden Radiosonden von 1938 bis

einschließlich 1941 verzehnfacht. Diese und andere kriegsbedingten Arbeiten konnten von den Mitarbeitern des Observatoriums allein nicht mehr bewältigt werden. Deshalb wurden zunehmend technische Hilfskräfte nach Lindenberg abkommandiert, so waren im Jahre 1941 allein 136 Personalveränderungen zu verzeichnen. Dazu gehörte auch die Abkommandierung von wissenschaftlichen Mitarbeitern des Observatoriums zur Ableistung ihrer Militärdienstpflicht oder von speziellen militärischen Aufträgen. Damit kam praktisch die Forschung am Observatorium 1941 zum Erliegen. Harald Koschmieder versuchte durch persönliche Einflussnahme dieser Entwicklung entgegenzuwirken. Dies ging jedoch auf Kosten einer Verschlechterung seines persönlichen Verhältnisses zu den Verantwortlichen im Reichsamt für Wetterdienst, die in Harald Koschmieders fehlender Mitgliedschaft zur NSDAP eine wesentliche Ursache für die fehlende Einsicht beim Verzicht auf Forschung und bei der Hinwendung zu kriegsbedingten Routinearbeiten sahen. Diese Situation und eine parteipolitisch orientierte Personalpolitik führten dazu, dass Harald Koschmieder sein Observatorium Lindenberg zum 30. April 1942 gegen seinen Willen verlassen musste.

#### 6.4 Von Potsdam in die Gefangenschaft

Als Trostpflaster für den erzwungenen Abschied aus Lindenberg wurde Harald Koschmieder als Direktor an das Meteorologische Observatorium Potsdam berufen. Dort musste er neue, aber vor allem kriegsbedingte Aufgaben in einer schweren Zeit bewältigen. Jedoch verstand es Harald Koschmieder auch unter schwierigen Bedingungen, sich auf wissenschaftliche Aufgaben zu konzentrieren. So erschien noch 1944 eine Arbeit über die Sichtweite in Verbindung mit Scheinwerferfragen (KOSCHMIEDER, 1944). Als er in den letzten Kriegstagen den Befehl erhielt, mit seinen männlichen Mitarbeitern am 22. April 1945 zu einer Spezialeinheit des Heeres einzurücken, übergab er die Amtsgeschäfte vorher in die Hände des langjährigen Direktors des Potsdamer Observatoriums, Reinhard Süring. Harald Koschmieder wurde danach noch zum Dienst mit der Waffe herangezogen und geriet als uniformierter Beamter des Reichswetterdienstes am 2. Mai 1945 bei Stahnsdorf in sowjetische Kriegsgefangenschaft.

Als Harald Koschmieder 1949 endlich nach 4½ Jahren aus der Gefangenschaft entlassen wurde, hatte er eine schwere Zeit hinter sich, in der seine Gesundheit stark gelitten hatte. Aber schon 1950 nahm er wieder seine Lehrtätigkeit an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg auf, an der er bereits in seiner Lindenerger und Potsdamer Zeit eine Professur innehatte. Trotz vieler Schwierigkeiten verstand es Harald Koschmieder in kurzer Zeit wieder eine Schule zu begründen, in der die Weiterentwicklung von modernen Sichtverfahren und -geräten einen Schwerpunkt bildete. Er nahm das Thema der *Kleinräumigen Luftbewegungen* wieder auf, indem er sich der Trombenbildung und der Theorie der Linienböe widmete (KOSCHMIEDER, 1951a, b).

## 6.5 Berufungen nach Darmstadt und München

1954 wurde Harald Koschmieder an die Technische Hochschule Darmstadt berufen und zum Direktor des Instituts für Meteorologie ernannt. Nach schwieriger Aufbauarbeit stand ihm hier endlich wieder eine Arbeitsstätte zur Verfügung, die er nach seinen Plänen gestalten konnte. So baute er die Sichtforschung zu einer erfolgreichen Abteilung aus. Harald Koschmieder untersuchte weiterhin die turbulente Ausbreitung industrieller Luftverunreinigungen und radioaktiver Verseuchungen, um zu den aktuellen Problemen der *Reinhaltung der Luft* beizutragen. Aufgrund seiner fundierten Beiträge wurde er als Vorsitzender in die gleichnamige VDI-Kommission berufen.

Gleichzeitig mit seiner Berufung nach Darmstadt wurde Harald Koschmieder als einer der Pioniere der Flugmeteorologie mit der Leitung des in München neu gegründeten Instituts für Flugmeteorologie der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt beauftragt. Hier konnte er wiederum seine Erfahrungen der Sichtforschung und der kleinräumigen Luftbewegungen einbringen. Er gilt deshalb als Gründungsvater des aus dieser Einrichtung später hervorgegangenen Instituts für Physik der Atmosphäre im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

1957 übernahm Harald Koschmieder gemeinsam mit Walter Georgii die Neuherausgabe der Beiträge zur Physik der Atmosphäre. Als Mitherausgeber dieser Zeitschrift konnte Harald Koschmieder seine Auffassung von der Physik der Atmosphäre als einer exakten Wissenschaft nachhaltig Ausdruck verleihen. Das hohe wissenschaftliche Ansehen dieser Zeitschrift ist auch das Ergebnis der unermüdlichen Arbeit Harald Koschmieders.

Von 1954 bis 1961 hat Harald Koschmieder die zwei räumlich getrennten Institute in Darmstadt und München geleitet. Bei dieser Arbeitsbelastung machten sich zunehmend die aus der Kriegsgefangenschaft herrührenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen bemerkbar. Deshalb musste er 1961 die Leitung des Münchener Instituts aufgeben. Zwei Jahre später musste er sich auch von seinem Darmstädter Institut verabschieden. Aber sein Haus blieb weiterhin für Besuche von Fachkollegen aus aller Welt und für Gespräche mit Mitarbeitern und Freunden offen. Aber es sollten ihm nur noch 3 Jahre vergönnt sein, in denen er von seiner Ehefrau liebevoll umsorgt, zunehmend von einer schleichenden Krankheit ergriffen wurde. Am 10. August 1966 ist Harald Koschmieder in Darmstadt dieser Krankheit erlegen.

Mit seinen wissenschaftlichen Arbeiten, die in mehr als 70 Publikationen dokumentiert sind, hat Harald Koschmieder an der Entwicklung der Meteorologie von einer überwiegend beschreibenden zu einer exakten Naturwissenschaft großen Anteil. Seine Arbeitsweise bestand darin, mathematisch und physikalisch exakt durchdachte Experimente in definierten meteorologischen Räumen durchzuführen und erschöpfend auszuwerten. Mit seinem Hauptwerk der *Dynamischen Meteorologie*

(KOSCHMIEDER, 1933) und dem nur in Einzelexemplaren existierenden zweiten Buch über die *Kleinräumigen Luftbewegungen* (KOSCHMIEDER, 1943) hat sich Harald Koschmieder selbst ein Denkmal gesetzt.

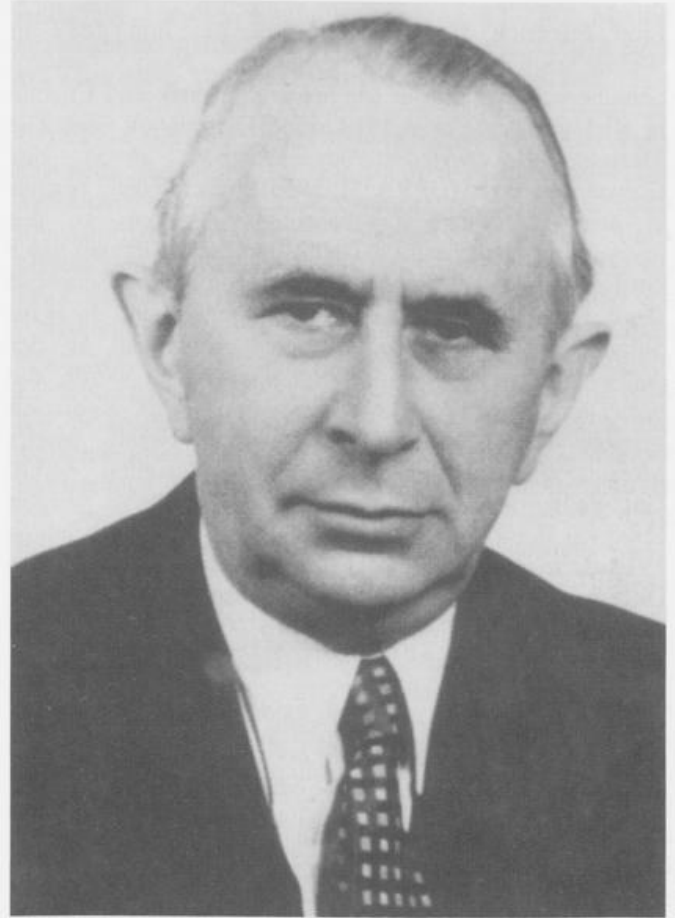


Abb. 6.3: Harald Koschmieder um 1950

## 7 Im Schatten des Krieges: Eitel Friedrich Herath

### 7.1 Fernübertragung aerologischer Messdaten

Eitel Friedrich Herath wurde am 21. Juni 1889 in Weidenberg/Oberfranken geboren. Nach seinem Schulbesuch studierte er Mathematik, Physik und Chemie in Kiel und legte dort 1913 seine Dissertation über *Die Messung der Niederschlags Elektrizität durch das Galvanometer* vor (HERATH, 1913). Anschließend begann er seine berufliche Laufbahn als Assistent an der meteorologischen Zentralanstalt München, die damals unter der Leitung des bekannten Meteorologen August Schmauß stand. Diese Tätigkeit war nur von kurzer Dauer, da er im Sommer 1914 für einen Forschungsaufenthalt an der deutschen Station auf Spitzbergen gewonnen wurde, die nach der Abreise Kurt Wegeners von Max Robitzsch geleitet wurde. Hier führte Friedrich Herath bereits Messungen zur Ausbreitung von Funkwellen durch. Unmittelbar im Anschluss an diese Expedition wurden Friedrich Herath und Max Robitzsch zum Ende des Jahres 1914 als wissenschaftliche Hilfsarbeiter am Aeronautischen Observatorium Lindenberg eingestellt. Da viele wissenschaftliche Mitarbeiter des Observatoriums zu diesem Zeitpunkt bereits zum Kriegsdienst herangezogen worden waren, gab es für beide keine lange Einarbeitungszeit. Friedrich Heraths erste Arbeit betraf die Analyse der *Erscheinungen der höheren Luftschichten über Lindenberg* (HERATH, 1914). Sein Lehrmeister war der damalige Leiter des Observatoriums Hugo Hergesell, der durch eine freundschaftliche Zusammenarbeit den jungen Wissenschaftler Friedrich Herath formte und förderte. Hugo Hergesell war es auch, der Friedrich Herath beauftragte, Experimente zur Fernübertragung von einem in der Luft befindlichen Drachenmeteorographen zum Erdboden durchzuführen. Auf dieses Problem hatte bereits Alfred Wegener den jungen Friedrich Herath bei der Vorbereitung zur Spitzbergenexpedition im Sommer 1914 hingewiesen. Diese Situation hat Friedrich Herath selbst beschrieben:

*...Geimpft wurde ich – wenn ich mich so ausdrücken darf – mit diesem Problem durch ein Gespräch, daß ich zusammen mit Prof. Max Robitzsch vor unserer Ausreise nach Spitzbergen im Sommer 1914 mit unserem altverehrten Alfred Wegener in Marburg hatte. Er äußerte sich dabei dahin, es müsse doch möglich sein, irgendwie elektrisch im Fesseldraht der Drachengespanne die Stände der aerologischen Meßapparate nach unten zu übertragen. Ich wendete damals als Elektriker ein: mit den jetzigen einfachen Haltedrähten sei dies kaum eindeutig möglich, besonders auch nicht bei starken luftelektrischen Entladungen, wohl aber vielleicht mit Funk. – Der Gedanke A. Wegeners ließ mich nicht mehr los, besonders als im ersten Weltkrieg immer mehr „frische Werte“ mit Recht von den Prognostikern verlangt wurden. Nun hatte ich als damaliger „wissenschaftlicher Mitarbeiter“ am Aeronautischen Observatorium Lindenberg den Ballonmeister Paul Schmidt zur Seite, und wir formten uns aus einem alten Drachen-Meteorographen ein Gerät, das bei rascher Trommelumdrehung und bei diagonal in zwei Hälften geteilter Folie (elektrisch leitend und nichtleitend)*

*in bestimmter Weise Kontakte auf einen Sender geben ließ, die am Boden mit einem Reichs-Licht-Schreiber aufgenommen werden konnten. Dabei muß man sich ins Gedächtnis zurückrufen, daß all dies sich abspielte, bevor es Verstärker- und Senderöhren gab. Prof. Dr. Meißner von Telefunken hatte großes Interesse an der Sache. Schwierigkeiten bereitete aber die Batterie-Energiefrage. Es kam zu mehrmaligem Hin- und Her wegen des Patentes, worum es Telefunken in der Hauptsache ging. Unser Gerät funktionierte 20 bis 30 min, dann waren die Batterien erschöpft. Röhrensender, besonders solche der erforderlichen Kleinheit und mit geringem Energiebedarf gab es jedoch noch nicht ... (BEELITZ, 1954)*

Diese Experimente zur Übertragung der meteorologischen Informationen von Drachenmeteorographen führten Friedrich Herath und Max Robitzsch 1917 durch. Da die Informationen vom Meteorographen zu der Registriereinrichtung am Boden über einen speziellen Drachendraht übertragen wurden, sprach man auch von einer *Drahtsonde*. Bei den Experimenten konnte zwar die generelle Funktion der Drahtsonde nachgewiesen werden, jedoch fehlte es in diesen bewegten Kriegsjahren an Material und vor allem an Muße für ein solches Vorhaben, so dass es letztlich für den Routinebetrieb nicht eingesetzt wurde. 1928 verbesserte Paul Duckert diesen Drachenmeteorographen nach Friedrich Herath und Max Robitzsch und führte damit Experimente zur drahtlosen Fernübertragung durch.



Abb. 7.1: Start einer Fesselballonsondierung mit der Herath'schen Drahtsonde

Bei der Spitzbergenexpedition hatte Friedrich Herath bereits den engen Zusammenhang zwischen der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen und den meteorologischen Verhältnissen studiert. Nachdem bei dem praktisch durchgängigen Funkempfang von Wetternachrichten aus dem In- und Ausland in Lindenberg immer wieder starke Empfangsstörungen verzeichnet wurden, war es notwendig, die dafür verantwortlichen physikalischen Veränderungen der Atmosphäre zu erfassen. Hierzu leistete Friedrich Herath einen Beitrag, indem er

seine Erkenntnisse über *Meteorologie und Wellentelegraphie* (HERATH, 1921) zusammenfassend darstellte. Dabei erkannte er den Einfluss der Wellenausbreitung in Abhängigkeit von Inversionen (HERATH, 1922) und den luftelektrischen Eigenschaften der Atmosphäre, die durch den Brechungsindex beschrieben werden. Friedrich Herath entwickelte eine Anordnung zur Messung der Feldstärke in der Atmosphäre mit Drachen und Fesselballonen. Sie gestattete die Messung der Potentialdifferenz zwischen der Drachenposition und dem Erdboden durch Registrierung des zwischen beiden Punkten fließenden Ausgleichsstromes (HERATH, 1920, 1951b).

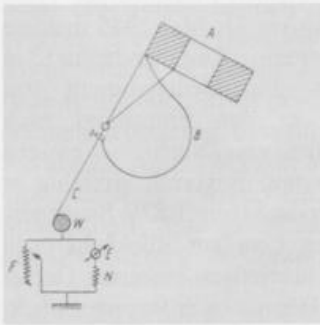


Abb. 7.2: Schema der Herath'schen Methode zur Messung der Lufterktrizität mit einem Drachen (A: Drachen; B, C: Stromleitungen; E: Strommessgerät; F, N: Widerstände; W: Winde;)

## 7.2 Im Ministerium

Die Zeit der Entwicklung von Apparaturen und Geräten sowie ihrer unmittelbaren Anwendung für die Forschung hat Friedrich Herath als den schönsten Abschnitt in seinem Leben bezeichnet. Diese Zeit neigte sich jedoch ihrem Ende zu als im Reichsverkehrsministerium eine Abteilung für Luftfahrt gebildet wurde, in der bereits frühzeitig erste Gedanken über die künftige Rolle des Aeronautischen Observatoriums diskutiert wurden, das zu diesem Zeitpunkt mit der Leitung des Flugwetterdienstes beauftragt war. Hugo Hergesell wollte unbedingt seinen Einfluss auf die damit zusammenhängenden Veränderungen wahren und empfahl seinen Mitarbeiter Friedrich Herath für eine Referentenstelle in der Abteilung Luftfahrt des Reichsverkehrsministeriums, die dieser auch 1924 antrat. In dieser Eigenschaft sorgte er dafür, dass die Leistungsfähigkeit des Lindenberg Luftfahrer-Nachrichtendienstes durch einen 5-kW-Sender erhöht wurde, so dass die Funkaussendungen aus Lindenberg nun in ganz Europa empfangen werden konnten. Wenn auch mit dem Wechsel Friedrich Heraths in die Administration seine wissenschaftliche Tätigkeit zunächst beendet war, so hatte er nicht das Image eines typischen Bürokraten. Als er 1925 mit einer Junkers F 13 seinen ersten Alleinflug ausführte, gehörte er wohl zu den ersten *Fliegenden Bürokraten*. Später konnte er sogar mehr als 750 000 Flugkilometer nachweisen. Als Navigator begleitete Friedrich Herath 1926 auch einen Zeppelinflug nach Island.

Mit der Zunahme des Luftverkehrs in Deutschland wuchs auch das damit zusammenhängende Nachrichtenwesen erheblich an. Zur fachgerechten Bewältigung dieser Aufgaben schuf das Reichsverkehrsministerium 1927 eine

neue *Zentralstelle für Flugsicherung*, die von Friedrich Herath geleitet wurde. In dieser Dienststellung hat er beispielsweise persönlich an einer Fernmeldebetriebsordnung des Internationalen Fernmeldedienstes mitgewirkt, die ohne wesentliche Änderung beim Weltfunkvertrag 1932 in Madrid angenommen wurde. Friedrich Herath wurde deshalb auch als Vater dieser Fernmeldebetriebsordnung bezeichnet.

1933/1934 entstand aus der *Zentralstelle für Flugsicherung* das neue *Reichsamt für Flugsicherung* und später das *Reichsamt für Wetterdienst*, das dem Reichsluftfahrtministerium zugeordnet wurde. Nach verschiedenen Zwischentappen wurde Friedrich Herath 1938 im *Reichsamt für Wetterdienst* mit der Leitung der Abteilung II *Synoptische Meteorologie und Aerologie* beauftragt. Da das Aeronautische Observatorium Lindenberg nun dem *Reichsamt für Wetterdienst* unterstellt war, widmete Friedrich Herath einen großen Teil seiner Aufmerksamkeit der Entwicklung dieser für das Reichsamt bedeutenden Forschungsstelle. Besonders unterstützte er die weitsichtigen Pläne Harald Koschmieders zur Rekonstruktion und Erweiterung des Observatoriums.

## 7.3 Radiosondeneichungen

Nach mehr als 16 Jahren Tätigkeit in den verschiedenen Positionen im Reichsverkehrsministerium und später im Reichsluftfahrtministerium hatte Friedrich Herath erkannt, dass er bei seinen Lindenger Forschungen mehr Befriedigung erfahren hatte als bei den oft fruchtlosen Arbeiten in den ministeriellen Amtsstuben. Die seit Kriegsbeginn abnehmenden Möglichkeiten für seine geliebten Ausflüge als Flugpilot waren ein weiterer Wermutstropfen. So bestand bei ihm seit 1940 der persönliche Wunsch, wieder nach Lindenberg zurückzukehren und sich der wissenschaftlichen Arbeit zu widmen. Dieser Wunsch sollte sich erfüllen, als das Reichsluftfahrtministerium im Bestreben, in Lindenberg kriegsbedingte Arbeiten durchzuführen, bei dem in erster Linie wissenschaftlich motivierten Harald Koschmieder zunehmend auf Widerstand stieß. Als im Ministerium klar wurde, dass die mit dem Krieg verbundenen Pläne in Lindenberg mit Harald Koschmieder nur bedingt verwirklicht werden konnten, wurde seine Umsetzung an das Meteorologische Observatorium Potsdam gegen seinen Willen betrieben. Als Nachfolger bot sich Friedrich Herath an, weil man ihn hinsichtlich seiner persönlichen Verhaltensweisen im Ministerium ausreichend kannte und sich sicher war, dass er die von oben gegebenen Weisungen auch zuverlässig umsetzen würde.

Nach seiner Amtseinführung war es Friedrich Heraths Bestreben, an seine früheren Arbeiten der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen in Abhängigkeit von den meteorologischen Bedingungen anzuknüpfen. Zunächst fand er endlich die Zeit, um sich der Auswertung von seinen bereits 1920/21 durchgeführten Ausgleichsstrommessungen zu widmen. So erschienen bereits 1942 seine *Versuche zur lufterlektrischen*

*Höhenforschung* (HERATH, 1942a). Für Untersuchungen der Wellenausbreitung im Ultrakurzwellenbereich in Abhängigkeit von Lufttemperatur und -feuchte organisierte Friedrich Herath eine Zusammenarbeit mit der Reichspost und der Firma Siemens & Halske. Dazu ließ man in Lindenberg einen Drachen mit einem UKW-Sender aufsteigen, um dann in 50 und 100 km Entfernung die Empfangsfeldstärke zu registrieren. Aber die immer weitergreifende Kriegseinbindung ließ schon bald weitergehende Forschungsarbeiten nicht mehr zu.

Als erfahrener Pilot legte Friedrich Herath noch 1942 eine Arbeit zur Vereisung von Flugzeugen und den daraus resultierenden Folgen für das Flugwesen vor (HERATH, 1942b). Jedoch schon im darauf folgenden Jahr wurde er durch eine Vielzahl administrativer Arbeiten von weiteren Veröffentlichungen zurückgehalten. Das Reichsluftfahrtministerium forderte eine Erhöhung der in Lindenberg durchgeführten Radiosondeneichungen um das Fünffache im Vergleich zum Stand von 1941. Friedrich Herath konnte diese Forderung unter den immer schwierigeren Bedingungen 1944 immerhin auf das Dreifache steigern (ca. 3000 Radiosondeneichungen pro Monat). Die Schwierigkeiten bestanden in diesen Jahren auch darin, dass viele der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter des Observatoriums zum Kriegsdienst herangezogen worden waren. Zum Ausgleich wurde ab November 1942 dann eine größere Anzahl von Wetterdiensthelferinnen und Hilfskräften aus dem militärischen Bereich am Observatorium eingesetzt. Der Einsatz dieses Personals erforderte jedoch aufwändigere Arbeitsorganisationen als dies mit den eingearbeiteten und fachkundigen wissenschaftlichen und technischen Mitarbeitern des Observatoriums vorher möglich war.

Mit der Frontannäherung wurde Friedrich Herath angewiesen, Maßnahmen zur Verlagerung von Lindenerger Einrichtungen vorzunehmen. So erging Ende 1943 der Befehl, die eine Hälfte der Radiosondenprüfzentrale nach Strakonitz (heute: Strakonice, südöstlich von Plzeň) zu verlagern. Friedrich Herath meldete zunächst gegen diese Anweisung seine Bedenken an, da eine Verlagerung nach Osten angesichts der Kriegssituation bereits fragwürdig war und er eine persönliche Verantwortung für die Umsetzung von etwa 50 Luftwaffenhelferinnen nach Strakonitz geltend machte. Jedoch wurde sein Einspruch abgelehnt. Am 6. August 1944 verließen zwei Eisenbahnwaggons mit Eicheinrichtungen und Radiosondenmaterial Lindenberg. Josef Rink vom Observatorium Lindenberg richtete die Radiosondenprüfstelle in Strakonitz ein, die dann am 15. September 1944 ihre Arbeit aufnahm.

Von militärischer Seite wurde zum Kriegsende immer mehr Einfluss auf die Vorgänge am Observatorium genommen. So standen Anfang 1945 die Einrichtung eines Bekleidungs-lagers der SS und die Unterbringung eines Bautrupps mit 80 Personen auf der Tagesordnung. Friedrich Herath erhielt am 14. Februar 1945 den Verlagerungsbefehl für das Observatorium Lindenberg. Danach wurden insgesamt 14 Eisenbahnwaggons mit einem großen Teil

von technischen Einrichtungen und Materialien des Observatoriums in Richtung Thüringen versandt. Eine Gruppe von Mitarbeitern des Observatoriums wurde zum Inselsberg abkommandiert, um dort den Aufstiegsbetrieb fortzusetzen. Friedrich Herath selbst verließ am 15. April 1945 mit vier Mitarbeitern sowie vier Familienangehörigen das Observatorium mit einem Holzgas-LKW und einem Motorrad mit Beiwagen.

#### 7.4 Inversionsstudie von Lindenerger Fesselballonsondierungen

Friedrich Herath zog mit dem kleinen Lindenerger Tross nach Süden bis nach München. Am 11. Mai 1945 meldete er sich bei einer alliierten Kommandantur in Süddeutschland und erhielt die Genehmigung zur Weiterreise. Zunächst fasste er den Entschluss nach Lindenberg zurückzukehren. Nach einigen Unterbrechungen in München und Bayreuth erreichte er Anfang Juni 1945 mit dem Lindenerger LKW Stadtroda. Hier gab Friedrich Herath den Plan zur Rückkehr nach Lindenberg auf, um nicht auf sowjetisch besetztes Gebiet zu geraten und kehrte in seine Heimat nach Bayern zurück. Ende Juni 1945 wurde Friedrich Herath vom US-Hauptquartier aufgefordert, innerhalb von 10 Tagen einen Reorganisationsplan für den zukünftigen Wetterdienst in ganz Deutschland auszuarbeiten. Jedoch wurde die Idee eines einheitlichen deutschen Wetterdienstes von den anderen Besatzungsmächten nicht geteilt, so dass die Organisation des Wetterdienstes den einzelnen Besatzungsmächten oblag. In der amerikanischen Besatzungszone wurde am 1. April 1946 ein Deutscher Wetterdienst mit Sitz in Bad Kissingen gegründet. Als Erstes erhielt Friedrich Herath den Auftrag zum Auf- und Ausbau der Wetterwarte Bayreuth. Anschließend arbeitete er in der Abteilung *Observatorien, Institute und Forschung*. Hier konnte er sich noch einmal der Bearbeitung wissenschaftlicher Themen widmen. In seiner *Inversionsstudie aufgrund der Lindenerger Fesselauftiege mit besonderer Berücksichtigung der UKW-Ausbreitung* wertete er 17500 in Lindenberg durchgeführte Drachen- und Fesselballonaufstiege aus den Jahren 1905 bis 1925 aus und legte damit zu diesem Zeitpunkt eine originäre klimatologische Arbeit über Inversionsstrukturen in der Grenzschicht vor (HERATH, 1949). Später fasste er seine Ergebnisse der luftelektrischen Höhenforschung zusammen (HERATH, 1951a) und analysierte im Rahmen einer Studie den Tagesgang der Temperatur in verschiedenen Höhenschichten ausgehend von Registrierballonaufstiegen in München und Lindenberg (HERATH, 1951b). Dies war seine Art, die fachliche Verbundenheit zu seiner ehemaligen Wirkungsstätte Lindenberg zu zeigen.

Friedrich Herath lebte nach dem Krieg mit seiner Ehefrau zurückgezogen in Bayreuth, trat 1954 in den Ruhestand und verstarb am 19. Juli 1974.

## 8 Im Schatten der Nachkriegszeit: W. A. Belinski und Kurt Wittig

### 8.1 Der April 1945 am Observatorium

Die aerologische Forschung am Observatorium Lindenberg war bereits 1944 fast vollständig zum Erliegen gekommen. Als Friedrich Herath mit den bis dahin noch am Observatorium tätigen Wissenschaftlern Rupert Holzappel und Josef Meurers am 15. April 1945 Lindenberg verließ, übergab er die formalen Amtsgeschäfte an einen Verwaltungsmann, den Oberinspektor Schauer. Noch kurz vor dem Heranrücken der Front wurde von militärischer Seite der Befehl an den Werkstattmeister Wilhelm Ilse gegeben, die 5 am Observatorium befindlichen Sendetürme sowie weitere technische Einrichtungen zu sprengen. Ilse hatte sich jedoch einen gewissen Realitätssinn bewahrt und erkannte rechtzeitig, dass diese Sprengungen sinnlos waren. Als am 25. April 1945 eine sowjetische Vorhut die Lage am Observatorium erkundete, übergab Wilhelm Ilse Sprengköpfe, Sprengstoff und noch vorhandene Waffen an den Oberleutnant der Vorhut.



Abb. 8.1: Die 5 Sendemasten des Observatoriums Lindenberg sollten vor Eintreffen der sowjetischen Truppen gesprengt werden.

Der wissenschaftliche Ruf des Lindenberger Observatoriums in der Sowjetunion und die Handlungsweise Wilhelm Ilses bewirkten ein relativ rücksichtsvolles Vorgehen der kämpfenden Einheiten am Observatorium. Dazu war von dem Chef der westlichen Verwaltung des Hydrometeorologischen Dienstes der Sowjetunion nachfolgender Befehl ausgegeben worden:

*Das Lindenberger Zentrale Aeronautische Observatorium ist die zentrale wissenschaftliche Institution des deutschen Meteorologischen Dienstes. Das Observatorium ist von der westlichen Verwaltung des Hydrometeorologischen Dienstes der Roten Armee erfasst und muss in der nächsten Zukunft seine Tätigkeit wieder aufnehmen. In Anbetracht des großen wissenschaftlichen und praktischen Wertes des Observatoriums wird befohlen, alle im Observatorium befindlichen Güter vorsichtig zu behandeln. (DUBOIS, 1993)*

Die militärische Besetzung des Observatoriums erfolgte am 26. April 1945 durch sowjetische Artillerietruppen. Die

Geschütze dieser Formation wurden außerhalb des Observatoriums in Stellung gebracht und feuerten von hier aus in den Kessel bei Bugk, der zu diesem Zeitpunkt noch umkämpft war.

Bereits am 30. April 1945 wurde dem Ingenieur-Kapitän W. A. Belinski als Bevollmächtigten der Hauptverwaltung des Hydrometeorologischen Dienstes der Roten Armee und der Westverwaltung des Hydrometeorologischen Dienstes der ersten weißrussischen Front die Verantwortung für das Aeronautische Observatorium mit dem nachfolgendem Befehl übertragen:

*Hierdurch wird Ing.-Kap. Tow. Belinski W. A. zum Bevollmächtigten des Hydrometeorologischen Dienstes der Roten Armee... über das Lindenberger Observatorium bestimmt. (DUBOIS, 1993)*

### 8.2 Belinskis Maßnahmen

Belinski war bestrebt, am Observatorium jegliche Plünderungen und Zerstörungen zu vermeiden. Zum Schutz des Observatoriums stellte er für vier Monate einen Sergeanten und drei Soldaten ab. Am Eingang des Observatoriums ließ er ein Plakat in russischer Sprache mit nachfolgendem Inhalt anbringen:

*Kameraden Kämpfer und Offiziere der Roten Armee!  
Hier befindet sich ein großes wissenschaftliches Werk, das Lindenberger Aeronautische Observatorium. Die Ausrüstung und Materialien desselben sind von außerordentlichem Wert und Wichtigkeit für den Hydrometeorologischen Dienst der Roten Armee und die sowjetische Wissenschaft. Die Hauptverwaltung des Hydrometeorologischen Dienstes der Roten Armee (Generalleutnant Fjodorow) hat den Dozenten Ing.-Kap. Belinski beauftragt, diese Ausrüstungen und Materialien aufzubewahren und die Arbeit des Observatoriums, welche eine große wissenschaftliche Bedeutung für die Rote Armee hat, fortzusetzen. Die wissenschaftlichen Arbeiter des Observatoriums Wittig und Ilse sind beauftragt, die Beobachtungen fortzusetzen und die Instandsetzung der Ausrüstungen durchzuführen.*

*Ich bitte, die normale Arbeit des Observatoriums nicht zu stören und nichts zu berühren. (WEGE, 2002)*

Weiterhin betrieb Belinski die Wiederaufnahme der Wetterbeobachtungen an der Lindenberger Klimastation und die Instandsetzung der Infrastruktur des Observatoriums, zu der die Strom- und Wasserversorgung gehörte. Für die erstgenannte Zielstellung zog er den Wetterdienstinspektor Kurt Wittig heran und beauftragte ihn, die Wetterbeobachtungen am Observatorium so schnell wie möglich wieder aufzunehmen. Durch Kurt Wittigs Initiativen führte die Wetterstation bereits seit dem 30. April 1945 wieder regelmäßige Beobachtungen durch.

Den Werkstattleiter Wilhelm Ilse hatte Belinski zur Instandsetzung der gesamten Infrastruktur des Observatoriums herangezogen. Dies war deshalb besonders

wichtig, weil die Strom- und Wasserversorgung bereits seit Mitte April ausgefallen war. Da inzwischen 186 Flüchtlinge eintrafen, die im Observatoriumsbereich untergebracht und versorgt werden mussten, hatte die Lösung des Strom- und Wasserproblems erste Priorität. Durch Einfallsreichtum und Improvisation der Werkstattarbeiter des Observatoriums gelang es bis Oktober 1945 die Stromversorgung mit dem Dieselaggregat des Observatoriums sicherzustellen. Für die Beschaffung des notwendigen Dieselkraftstoffes setzte sich Belinski bei seiner Roten Armee ein. So konnte das Observatorium zunächst für ca. 2 – 3 Stunden pro Tag und später durchgehend den wichtigen Strom nicht nur für sich selbst, sondern auch für die Dorfbewohner bereitstellen.

### 8.3 Überleben nach dem Krieg

Indes entwickelte sich die Werkstatt unter der Leitung Wilhelm Ilse zu einer universellen Reparaturwerkstatt nicht nur für das Observatorium selbst, sondern auch für die umliegenden landwirtschaftlichen und gewerblichen Einrichtungen. Dies war für die Mitarbeiter des Observatoriums existenziell, weil seit Februar 1945 keine Gehälter mehr gezahlt worden waren. Diese Werkstattleistungen wurden teilweise in einer Art Naturalwirtschaft erbracht, so dass für die Mitarbeiter des Observatoriums wenigstens das Überleben gesichert war.

Als der sowjetische Kommandant von Lindenberg im September 1945 anordnete, das ehemalige Direktorhaus als ein Behelfs-Seuchen-Krankenhaus mit 50 Betten einzurichten, musste das Observatorium das dazu notwendige Mobiliar liefern. Schließlich gehörte auch die Nutzung einer Wellblechbaracke als Leichenhalle zu den Pflichten des Observatoriums. Nachdem eine gewisse Konsolidierung eingetreten war, wandten sich Kurt Wittig und Wilhelm Ilse an die Provinzialverwaltung der Mark Brandenburg, um endlich Lohnzahlungen für die Mitarbeiter des Observatoriums zu erreichen. Sie wurden jedoch zunächst nur aufgefordert, das Stammpersonal im Vergleich zum Vorkriegsstand drastisch zu reduzieren. Mit diesem Auftrag wurde Kurt Wittig am 11. Oktober 1945 zum kommissarischen Leiter des Observatoriums ernannt.



Abb. 8.2: 1945/46 wurde das ehemalige Direktor-Wohnhaus (heute: Am Observatorium 1) als Seuchen-Krankenhaus genutzt.

Kurt Wittig musste die Reduzierung des Stammpersonals mit einem örtlichen antifaschistischen Ausschuss beraten. Die neu einzustellenden Mitarbeiter durften vorher keine Mitglieder von NSDAP, SS und SA gewesen sein. Die etwas willkürliche Handhabung der Vorschriften durch den antifaschistischen Ausschuss führte dazu, dass auch einige kaum belastete, hervorragende technische Fachkräfte in die Personalvorschlagsliste nicht aufgenommen wurden. Aber am 23. November 1945 zeigte sich bei einem Besuch der Provinzialverwaltung der Mark Brandenburg, dass man sich in Lindenberg zunächst vergebliche Mühe gemacht hatte. Die Personalvorschlagsliste war irrtümlich in die Aktenablage geraten und gar nicht weiter beachtet worden. Schließlich erhielt keiner der Mitarbeiter des Observatoriums Lindenberg 1945 eine Entlohnung.

Über die Hauptakteure der unmittelbaren Nachkriegszeit am Lindener Observatorium bestehen noch Unklarheiten: W.A. Belinski ist nach dem Krieg vermutlich in seine Heimat zurückgekehrt und dort weiterhin im Hydrometeorologischen Dienst der Roten Armee beschäftigt gewesen.

Kurt Wittig war bis 11. Juli 1950 Leiter der Lindener Klimastation. Anschließend verließ er Lindenberg und war für kurze Zeit an einer Potsdamer Dienststelle des Meteorologischen Dienstes tätig. Über seinen weiteren Lebenslauf ist nichts bekannt.

Wilhelm Ilse konnte 1946 aufgrund seiner NSDAP-Zugehörigkeit nicht übernommen werden. Er arbeitete zunächst bei der Lindener Firma Falz, die technische Arbeiten für das Observatorium ausführte. Am 1. Januar 1950 wurde er jedoch wieder am Observatorium eingestellt und arbeitete nun als technischer Assistent bis 31.12.1963 im Laborbereich an der Entwicklung meteorologischer Sensoren und an der Einrichtung einer Mikro-Aerologischen Station sowie der Gradientenliftanlage (s. a. DUBOIS, 1993)



Abb. 8.3: Wilhelm Ilse um 1958

## 9 Der praktische Aerologe: Paul Beelitz

### 9.1 Als Pilot im Krieg

Paul Beelitz wurde am 29. März 1896 als Sohn eines Kaufmanns in Berlin geboren. Als der 1. Weltkrieg ausbrach, besuchte er das Gymnasium in Berlin-Köpenick, wo man versuchte, möglichst viele Jugendliche für den Kriegsdienst zu gewinnen. Es war wohl die patriotische Pflicht für das Vaterland, die den jungen abenteuerlustigen Paul Beelitz bewegten, sich als Freiwilliger zum Kriegsdienst zu melden. Das für ihn Positive an diesem Dienst war die militärische Pilotenausbildung, die ihn zum Führen von Flugzeugen und auch Freiballonen berechtigte. Als Flugzeugpilot wurde er dann auch während des Krieges eingesetzt.

Nach Kriegsende suchte der junge Paul Beelitz einen Neuanfang und wollte ein Studium aufnehmen. Da er vor dem Krieg das Abitur nicht mehr ablegen konnte, holte er nun 1918 die notwendigen Prüfungen nach. Im Anschluss hätte er am liebsten Jura studiert, aber ein solches Studium war viel zu teuer. Auch ein naturwissenschaftliches Studium kam zunächst nicht in Frage. Er wollte und musste bald eigenes Geld verdienen und entschloss sich deshalb zu einer Ausbildung als Volksschullehrer, die er 1920 am Lehrerseminar Berlin-Köpenick abschloss. Unmittelbar im Anschluss war Paul Beelitz dann als Lehrer in tätig. Er hatte jedoch diese Tätigkeit von Anfang an nur als einen Zwischenschritt geplant. Bereits 1920 nahm er neben seiner Lehrertätigkeit ein Studium der Geophysik, Ozeanographie, Meteorologie und Philosophie an der Friedrich-Wilhelm Universität zu Berlin (heute: Humboldt-Universität) auf. Hier begeisterten ihn besonders die Vorlesungen von Gustav Hellmann und später Heinrich von Ficker zur Meteorologie.

### 9.2 Flugmeteorologe

1923 heiratete Paul Beelitz. Zwei Jahre später wurde seine einzige Tochter geboren. Zwischen diesen familiären Ereignissen schloss er 1924 sein Studium ab. Zu dieser Zeit hatte die Entwicklung des Flugwesens in Deutschland bereits rasante Fortschritte gemacht. Nachdem Harald Koschmieder 1921 die erste dezentrale Flugwetterberatung in Fürth eingeführt hatte, gehörte es inzwischen zum Standard, dass an den Flughäfen auch meteorologische Beratungen vor dem Flug vorgenommen wurden. Aufgrund seiner Erfahrungen als Pilot und der meteorologischen Ausbildung war Beelitz der ideale Flugmeteorologe, der seine erste Anstellung auf dem Flughafen in Berlin Tempelhof fand. Hier errichtete er zunächst eine Wetterstation zur Gewinnung der meteorologischen Basisinformationen und führte die fachgerechte meteorologische Beratung der Flugzeugpiloten durch. Mit einem speziellen Wetterflugzeug unternahm er pro Tag mindestens einen Flug, um einerseits Daten aus der Atmosphäre zu gewinnen und andererseits immer wieder persönliche Erfahrungen über die thermodynamische Struktur der Atmosphäre zu gewinnen und diese unmittelbar für seine Beratungen als Flugmeteorologe zu nutzen. Er

wollte immer möglichst nahe mit der freien Atmosphäre in Verbindung sein. So glaubte er, die beste Flugwetterberatung leisten zu können.

Auch wenn er als Wetterflieger und Flugmeteorologe höchste Befriedigung empfand, gab Paul Beelitz sich damit nicht zufrieden. Karl Knoch motivierte ihn 1928 zu einer Dissertation über die Klassifizierung von Niederschlägen, die Paul Beelitz 1932 an der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin einreichte (BEELITZ, 1932). In dieser Arbeit analysierte Paul Beelitz die Verschiedenheit der Niederschlagsverhältnisse in Europa auf der Basis von 725 Messstationen und leitete daraus die Haupttypen des jährlichen Ganges der Niederschläge in Europa ab.

Aufgrund seiner Fachkenntnisse speziell auf dem Gebiet der Flugmeteorologie und seiner pädagogischen Fähigkeiten erhielt Paul Beelitz von der Akademie der Luftwaffe das Angebot zur Ausbildung von Piloten in Finkenwalde bei Stettin. Später war er auch als Lehrer für Flugmeteorologie in Prenzlau und Berlin-Gatow tätig. Dabei ging es ihm immer darum, eine enge Verbindung zwischen Theorie und Praxis herzustellen. So errichtete er an den vorgenannten Standorten meteorologische Messstationen und stellte in seiner Ausbildung die enge Verbindung zwischen der thermodynamischen Struktur der Atmosphäre und den sich daraus ergebenden Konsequenzen für die Piloten her. Seine Ausbildungserfolge sprachen sich an der Akademie der Luftwaffe schnell herum, so dass er dort schon bald das Angebot einer Professur erhielt. Dies war allerdings mit der Notwendigkeit seines Eintritts in die NSDAP verbunden - ein Preis, den Paul Beelitz aber nicht bezahlen wollte. Ihm war seine persönliche Unabhängigkeit wichtiger, so dass er auf diese Laufbahn verzichtete. Auch in den nachfolgenden Jahren engagierte er sich weiterhin für die Ausbildung von Flugmeteorologen. Mit Beginn des 2. Weltkrieges wurde er als Flugmeteorologe in Polen, Frankreich und Italien eingesetzt. In Bad Blankenburg (Thüringen) geriet er zum Ende des Krieges in amerikanische Kriegsgefangenschaft. Nach einer kurzen schweren Zeit hatte er das Glück, dass er im Herbst 1945 entlassen wurde und nach Hause zurückkehren konnte.

### 9.3 Der lange Weg nach Lindenberg

Nach dem Ende des Krieges versuchte Paul Beelitz zunächst, wieder auf dem Flugplatz in Berlin-Gatow als Flugmeteorologe tätig zu werden. Aber die Engländer boten ihm dort nur eine Anstellung als Nachtwächter an. Trotz der schlimmen Zeit war dies nun wirklich unter seinem Niveau. Deshalb suchte er nach weiteren Möglichkeiten und fand Kontakt zum Leiter der Westverwaltung des Hydrometeorologischen Dienstes der Roten Armee Ing. Major Trupikow. Nachdem in einem alliierten Kontrollratsbeschluss vom Oktober 1945 die Wiederaufnahme der hydrometeorologischen Beobachtungen beschlossen worden war und die Sowjetische Militäradministration den Befehl Nr. 088 vom 12. November 1945 erlassen hatte, war in der Anlage 1 dieses Befehls auch die Wiedereinrichtung des

Observatoriums in Lindenberg vorgesehen. Major Trupikow erkannte in Paul Beelitz den fachkundigen und tatkräftigen Wissenschaftler, der am Observatorium Lindenberg umgehend wieder ein aerologisches Messprogramm einrichten konnte. Deshalb empfahl er dem Präsidenten der Provinzialverwaltung der Mark Brandenburg und dem Direktor des Meteorologischen Zentral-Observatoriums Potsdam die Berufung von Paul Beelitz zum Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg. In einem Schreiben des Vizepräsidenten der Provinzialverwaltung der Mark Brandenburg heißt es dazu:

*Das Aeronautische Observatorium Lindenberg hat am 3. Januar 194 auf Befehl und auf besondere Anordnung der Besatzungstruppe die Arbeit zur Erforschung der höheren Luftschichten mit Drachen- und Ballonaufstiegen wieder aufgenommen. Das Observatorium steht mit seinen Gebäuden und Grundstücken unter dem besonderen Schutz der Provinzialverwaltung Mark Brandenburg. Der Direktor des Observatoriums ist angewiesen, im Interesse des wichtigen internationalen wissenschaftlichen Dienstes die notwendigen Anweisungen zu geben und für den ungestörten Dienstbetrieb Maßnahmen zu treffen. (DUBOIS, 1993)*

Seitens des Meteorologischen Zentralobservatoriums Potsdam blieb es dem Direktor dieser Einrichtung Reinhard Süring vorbehalten, die Berufung von Paul Beelitz zum kommissarischen Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg zum 1. Januar 1946 am 27. Dezember 1945 auszusprechen. Die Berufung zum ordentlichen Direktor erfolgte nur wenig später zum 15. Januar 1946. Bis Dezember 1945 waren jedoch immer noch keine Gehaltszahlungen an die Mitarbeiter des Observatoriums erfolgt. Deshalb verhandelte Paul Beelitz in den letzten Dezembertagen des Jahres 1945 mit der Provinzialverwaltung, um eine erste Abschlagszahlung für seine künftigen Mitarbeiter in Lindenberg zu erreichen. Nach langen Verhandlungen wurde ihm eine erste Gehaltszahlung für die Lindener Mitarbeiter persönlich ausgehändigt. Damit begab er sich auf die Bahnreise von Potsdam nach Lindenberg. In Königs Wusterhausen war zu seinem Glück die Bahnlinie schon wieder in Betrieb, die Kaiser Wilhelm II. 40 Jahre zuvor auf dem Weg zur Einweihung des Lindener Observatoriums benutzt hatte. Jedoch für Paul Beelitz ging die Zugfahrt bereits einige Kilometer vor Lindenberg zu Ende, weil das Viadukt bei Glienicke gesprengt worden war. So musste der erste Nachkriegsdirektor des Observatoriums mit der Gehaltszahlung für seine künftigen Mitarbeiter im Handgepäck den letzten Teil des Weges zum Lindener Observatorium zu Fuß antreten. Die Beliebtheit von Paul Beelitz bei seinen Mitarbeitern war aber nicht nur durch diese erste persönliche Überbringung der Lohngehälter begründet. Seine freundliche und warmherzige Art, die Tatkraft und sein Organisationstalent waren eine wichtige Gewähr für die nun folgende erfolgreiche Tätigkeit als Direktor des Observatoriums in Lindenberg.

Mitte April 1947 stellte sich heraus, dass das Observatorium Lindenberg nicht über die erforderliche formelle Genehmigung der sowjetischen Militäradministration

verfügte. Deshalb musste Paul Beelitz aufgrund eines Befehls formal die Gründung des bereits seit mehr als ein Jahr nach dem Krieg wieder arbeitenden Lindener Observatoriums beantragen. Er sah das Hauptbetätigungsfeld des Observatoriums nun vor allem auf dem Gebiet der experimentellen Aerologie. Durch die Nichtexistenz der deutschen Luftfahrt nach dem Krieg war die Aeronautik praktisch nicht mehr zeitgemäß. Deshalb stellte Paul Beelitz den Antrag die Einrichtung als *Aerologisches Observatorium Lindenberg* weiterzuführen.

Auch die Forschungsarbeiten am Observatorium wurden unter der Leitung von Paul Beelitz am Observatorium wieder aufgenommen. So wurden bald nach der Rückkehr von Paul Dubois und Leonhard Foitzik aus dem Krieg Ende Januar 1946 am Observatorium Arbeitsgruppen für Sichtforschung (Leonhard Foitzik) und für Aerologie (Paul Dubois) geschaffen. Neben seiner Funktion als Direktor des Observatoriums leitete Paul Beelitz gleichzeitig die Abteilung für Aeroklima (ab 1948: Abteilung für Radiosondenaufstiege und Aeroklima). In dieser Funktion setzte er sich besonders für den Aufbau einer Mikro-Aerologischen Station mit drei Thermometerhütten in verschiedenen Höhen (0,15, 1, und 2 m) und einem meteorologischen Mast zur Messung in 5 Höhenniveaus (1, 2, 5, 10 und 15 m) ein. Weiterhin wurden auf einem der nahegelegenen Funkmasten Messungen von Windgeschwindigkeit und Windrichtung bis in 90 m Höhe vorgenommen. Diese Station wurde später von Max Robitzsch und Paul Dubois ausgebaut. Bereits zu dieser Zeit sind auch erste meteorologische Messungen mit einem Meteorographen durchgeführt worden, der an einem zwischen den beiden Funktürmen gespannten Seil hoch- und heruntergezogen werden konnte.



Abb. 9.1: Mikro-Aerologische Station um 1948

## 9.4 Radiosondierung

Paul Beelitz verfolgte nach seinem Amtsantritt in Lindenberg ein Hauptziel: die Wiederaufnahme regelmäßiger aerologischer Sondierungen. Angesichts einer Vielzahl von Kompetenz- und Zuständigkeitsproblemen sowie zahllosen Zuteilungsschwierigkeiten bei den erforderlichen Material- und Finanzmitteln in der Nachkriegszeit war dies ein schwieriges Unterfangen. Beelitz war aber nicht nur ein Organisator in komplizierten Situationen, sondern auch ein Motivator, der es verstand, seine Mitarbeiter für den Neubeginn zu gewinnen. Nachdem Paul Beelitz unmittelbar nach seiner Ankunft in Lindenberg noch Restbestände von Pilotballonen und einen optischen Theodolit zur Bahnverfolgung dieser Ballone entdeckt hatte, führte er am 9. Januar 1946 den ersten Pilotballonaufstieg durch. Schon kurz darauf konnten mit dieser Methode regelmäßig Höhenwindmessungen durchgeführt und die Ergebnisse nach Potsdam übertragen werden. Paul Beelitz hatte damit einen ersten Erfolg errungen.

Auch die Wiederaufnahme der Drachen- und Fesselballonsondierungen schien zunächst nicht aussichtslos. Das Windenhaus und ein alter Grund'scher Regulierdrachen wurden schnell repariert, so dass am 23. Januar 1946 der erste Drachenaufstieg nach dem Krieg gelang. Im Mai desselben Jahres konnte auch noch ein Fesselballonaufstieg durchgeführt werden. Doch plötzlich stellte sich ein Hindernis in den Weg oder besser in den Luftraum über Lindenberg. Für die regelmäßige Durchführung von Drachen- und Fesselballonsondierungen musste zur Vermeidung von Kollisionen mit Flugzeugen der Luftraum über Lindenberg zum *Luftsperrgebiet* erklärt werden, was jedoch nicht erreichbar war, da sich die Alliierten die Rechte über den Luftraum vorbehalten hatten.

In der Folgezeit verfolgte Paul Beelitz die Wiederaufnahme von regelmäßigen Radiosondenaufstiegen, die vor dem Krieg bereits zum Lindener Standardmessprogramm gehörten, mit großer Intensität. Aber es fehlte so ungefähr an allem: Radiosonden, Batterien und Ballonen. Dazu kam, dass die Zuständigkeiten oft zwischen der sowjetischen Besatzungsmacht und den deutschen Behörden unklar waren. Trotz vieler Bemühungen ging es nicht voran, bis im Herbst 1946 eine Konferenz von Direktoren meteorologischer Institute in Paris zur Verbesserung der Wettervorhersagen dem Alliierten Kontrollrat in Deutschland einen Radiosondendienst mit 13 Stationen empfahl. In der sowjetischen Besatzungszone sollten 4 Stationen ihren Betrieb so bald wie möglich aufnehmen. Paul Beelitz wurde mit der Vorbereitung und Inbetriebnahme dieser 4 Stationen und der Einrichtung einer Zentrale des Radiosondendienstes in der sowjetischen Besatzungszone beauftragt. Wegen fehlender Produktionsstätten konnte eine schnelle Umsetzung dieser Zielstellung zunächst nur mit Altbeständen von Radiosonden und Ballonen erreicht werden. Paul Beelitz fand die verschlungenen Wege zu diesen Altbeständen, so dass am Observatorium Lindenberg seit dem 15. Juli 1947 wieder täglich ein Radiosondenaufstieg mit der Radiosonde *Modell Lang* stattfand. Da die Altbestände der *Langsonde*

aber nicht für alle vier Radiosondenstationen reichten, schien langfristig keine Lösung in Sicht. So hatte Reinhard Süring vom Meteorologischen Zentralobservatorium Potsdam, dem das Observatorium Lindenberg zu diesem Zeitpunkt untergeordnet war, aufgrund der aussichtslosen Materialsituation im Mai 1947 entschieden, alle Vorbereitungsarbeiten für die Schaffung des Radiosondendienstes einzustellen. Aber Paul Beelitz verfolgte die umfassende Wiederaufnahme der Radiosondierung weiter. Er stellte selbst Versuche mit speziell gefertigten Radiosondenballonen aus Perlonfolie an. Am 23. und 24. September 1947 organisierte er in Berlin eine *Radiosonden-Organisationskonferenz*, um dieses große Projekt auf den Weg zu bringen. Dabei nutzte er auch seine guten Beziehungen zum Hydrometeorologischen Dienst bei der Roten Armee, die für einen Übergangszeitraum *Moltschanoff-Sonden* bereitstellten, mit denen die Radiosondenstationen in Wernigerode am 11. September 1947, in Dresden am 30. September 1947 und in Greifswald am 1. März 1948 die regelmäßige Radiosondierung aufnehmen konnten. Paul Beelitz hatte damit ein erstes Ziel, den Beginn der Sondierung an den vier Radiosondenstationen erreicht. Aber es gab kein Ausruhen. Die Vorräte an Radiosonden, Batterien und Ballonen waren weiterhin begrenzt. Paul Beelitz suchte deshalb fieberhaft nach Produktionsstätten für diese Komponenten der aerologischen Sondierung, um langfristig die Erfassung des Zustandes der Atmosphäre für die Wettervorhersage abzusichern. Aber eine Produktion der *Langsonde* und von Radiosondenballonen in Westberlin wurde von der amerikanischen Militärverwaltung untersagt. Paul Beelitz eilte unentwegt von Verantwortlichen der sowjetischen Militäradministration zu inzwischen entstehenden, aber zum großen Teil noch machtlosen deutschen Verwaltungen und versuchte die Produktion von Radiosonden, Batterien und Ballonen zu erreichen. Auch der für einen Radiosondendienst notwendige Personalbestand und dessen Entlohnung war keineswegs gesichert. In Lindenberg, Dresden und Wernigerode mussten unbedingt Arbeitsstätten für den Radiosondenaufstiegsdienst errichtet werden. In dieser schwierigen Nachkriegssituation gelang Beelitz ein diplomatischer Schachzug. Als die Deutsche Wirtschaftskommission im Frühjahr 1948 gegründet wurde, konnte er dort die Probleme des Radiosondendienstes so deutlich machen, dass der Vorsitzende dieser Kommission Heinrich Rau am 23. Mai 1948 zu einem Besuch nach Lindenberg kam. Der Besuch des Observatoriums mit seiner engagierten Mannschaft war für Heinrich Rau so eindrucksvoll, dass er sich im Anschluss aktiv um die Einrichtung des Radiosondendienstes kümmerte. So kam die von Paul Beelitz initiierte Produktion der *Langsonde* bei den Elektromechanischen Werkstätten in Freiberg/Sa. bereits Ende 1948 und von Ballonen bei der Fa. ISOPHAN in Leipzig 1949 endlich zum Laufen und konnte den Bedarf der vier Radiosondenstationen decken.

Paul Beelitz kümmerte sich auch um eine stabile personelle Besetzung an den Radiosonden-Aufstiegsstellen und den Bau der erforderlichen neuen Arbeitsstätten. So wurde in Lindenberg schon am 15. Oktober 1949 die Einweihung des neuen Radiosondengebäudes gefeiert. Unter diesen

Bedingungen und dank des unermüdlichen Einsatzes von Paul Beelitz konnte die Anzahl der Radiosondierungen in Lindenberg von 185 (1947) auf 856 (1950) gesteigert werden. Auch an den anderen drei Stationen waren ähnliche Erfolge zu verzeichnen.

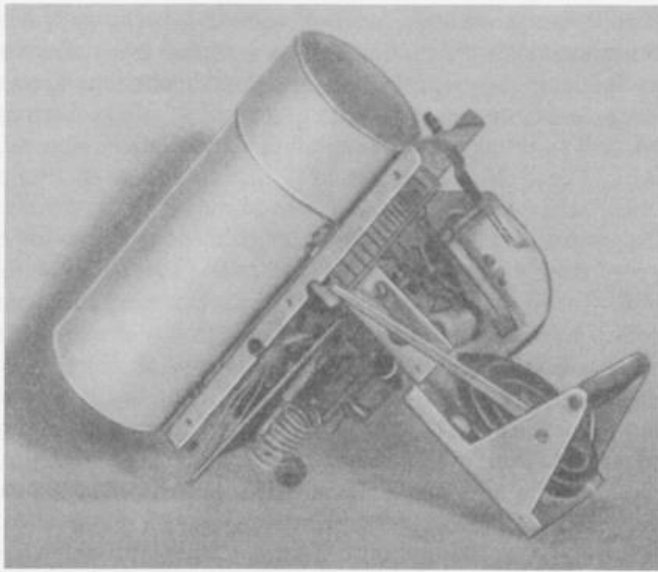


Abb. 9.2: Mechanische Radiosonde Modell Lang, die seit Anfang 1949 an den Radiosondenaufstiegsstellen des MD eingesetzt wurde

Es war Paul Beelitz gelungen, den Radiosondendienst im Bereich der DDR unter schwierigsten Bedingungen aufzubauen (BEELITZ, 1951). Der später zum Minister aufgestiegene Heinrich Rau machte Paul Beelitz aufgrund seiner hervorragenden Leistung beim Aufbau des Radiosondennetzes das Angebot, ein Ministeramt zu bekleiden. Aber Paul Beelitz lehnte dankend ab, weil er sich an keine Partei binden wollte und ihm seine fachliche Arbeit zu viel bedeutete.



Abb. 9.3: Die Lindenerger Radiosonden-Aufstiegsstelle, 1950

Die Tätigkeit von Paul Beelitz beschränkte sich jedoch nicht nur auf die Schaffung des Radiosondendienstes in der sowjetischen Besatzungszone. Als das ausgelagerte Archivmaterial der aerologischen Sondierungen des ehemaligen Reichsamtes für Wetterdienst wieder zurückgeführt wurde, machte er sich sofort an die Auswertung dieser teilweise beschädigten Registrierungen. So erschien schon 1948 eine Auswertung der in den

Kriegsjahren durchgeführten Wetterflüge sowie Fesselballon- und Registrierballonaufstiege (BEELITZ, 1948a, b). In seiner Arbeit über das *Klima der Troposphäre über Mitteleuropa* wertete er die aus dem Krieg vorliegenden Radiosondierungen nach aeroklimatologischen Gesichtspunkten aus (BEELITZ, 1948c). Schließlich leitete er aus diesen Sondierungen die Zusammenhänge zwischen Luftdruck und Temperatur in der Troposphäre und unteren Stratosphäre ab (BEELITZ, 1949).

Die Gründung des Meteorologischen Dienstes der DDR im Januar 1950 war mit einem tiefen Einschnitt im Leben von Paul Beelitz verbunden. Nach dem Organisationsplan wurde nun die Forschung vom Routinedienst getrennt und eine gesonderte Radiosonden-Hauptstelle (ab 1956: Zentraler Radiosondendienst) in Berlin-Rummelsburg eingerichtet, deren Leiter Paul Beelitz im Januar 1950 wurde. Gleichzeitig war dies mit der Entbindung von der Leitung des Aerologischen Observatoriums Lindenberg gekoppelt. Wegen der schlechten Verkehrslage für eine solche zentrale Dienststelle war die Verlegung der Radiosonden-Hauptstelle von Lindenberg nach Berlin-Rummelsburg beschlossen worden, so dass Paul Beelitz nun wieder nach Berlin umziehen und eine neue Arbeitsstätte einrichten musste.

## 9.5 Radiosonden-Hauptstelle in Berlin-Rummelsburg

In den nächsten Jahren widmete sich Paul Beelitz voll dem Aufbau und der Vervollständigung des Radiosondendienstes und seiner Radiosonden-Hauptstelle. Im Ergebnis vieler Bemühungen wurde 1957 die neue *Freiberger Radiosonde* hergestellt, mit der qualitätsmäßige Verbesserungen bei der Radiosondierung erreicht wurden. Durch den Aufbau von leistungsfähigen Laboreinrichtungen zur Eichung der Temperatur-, Feuchte- und Drucksensoren der Radiosonden in Berlin-Rummelsburg erreichte Paul Beelitz, dass die internationalen Standards bei der Radiosondierung erfüllt wurden.



Abb. 9.4: Paul Beelitz in seinem Dienstzimmer an der Radiosonden-Hauptstelle in Berlin-Rummelsburg um 1952

Paul Beelitz wollte sich mit dem Erreichten jedoch nicht zufrieden geben und wies auch auf die Möglichkeiten der Erforschung der hohen Atmosphärenschichten mit Raketen hin (BEELITZ, 1953). Schließlich erschien 1954 seine umfassende Arbeit über Radiosonden, die nicht nur eine Übersicht und wichtige Ausbildungsgrundlage für Mitarbeiter im Radiosondendienst ist, sondern neben einer Instrumentenkunde auch die geschichtliche Entwicklung und die Nutzung der Radiosondenmessungen darstellt (BEELITZ, 1954).



Abb. 9.5: Paul Beelitz um 1965

In den fünfziger Jahren wurde die Leitungsfunktion der Radiosonden-Hauptstelle mit ihren politischen Anforderungen für Paul Beelitz zunehmend zu einer Belastung, der er sich nicht aussetzen wollte. So wechselte er 1958 seinen Wohnsitz vom östlichen in den westlichen Teil Berlins. Zunächst fand er noch wissenschaftliche Betätigung im Rahmen einiger Forschungsprojekte am Meteorologischen Institut der Freien Universität Berlin. Ein Angebot der amerikanischen Botschaft zu einem längeren Einsatz in Afrika lehnte er schweren Herzens ab, da seine Frau nicht tropentauglich war. 1959 ging er vorzeitig in Pension, um sich nun den angenehmeren Dingen des Lebens zu widmen. Gemeinsam mit seiner Frau unternahm er zahlreiche Reisen in alle Welt. Anfang der sechziger Jahre stürzte er sich noch in ein anderes Abenteuer: Er baute in Zehlendorf ein Haus, das sein Alterssitz wurde. Bei allen Betätigungen verlor er jedoch nie den Kontakt zu seinen ehemaligen Fachkollegen besonders im westlichen Teil Berlins. Dagegen rissen die Beziehungen zu den früheren

Mitarbeitern und Kollegen in der DDR durch die gegebenen politischen Bedingungen weitgehend ab. Der regelmäßige Besuch der meteorologischen Kolloquien des Meteorologischen Instituts in Berlin wurde für ihn wichtig, um den Kontakt zur Wissenschaft und zu seinen Fachkollegen nicht zu verlieren. Noch zwei Wochen vor seinem Tod blickte er bei einem Kolloquium auf seine Zeit als Wetterflieger im ersten Weltkrieg zurück und spannte den Bogen bis zur Zeit der Radiosondierung. So zeigte er lebendig, welche Entwicklung die Meteorologie in einem Menschenalter genommen hatte. Am 28. Januar 1988 ist Paul Beelitz in Berlin im Alter von 92 Jahren verstorben.

Der Name Paul Beelitz ist eng mit der Schaffung des Radiosondendienstes auf dem Gebiet der ehemaligen DDR verbunden. Dafür waren unter den schwierigen Bedingungen der Nachkriegszeit neben seinen fachlichen Fähigkeiten vor allem auch Mut, Beharrlichkeit, Zivilcourage und Zielstrebigkeit gefragt. In dieser Zeit reichte Wissenschaftsorganisation nicht aus, sondern es ging auch darum, die politischen Entscheidungsträger für das Lindenberger Vorhaben zu interessieren. Eine weitere Eigenschaft von Paul Beelitz war die Fähigkeit zur Motivation seiner Mitarbeiter. Die Lindenberger Einrichtung verdankte Paul Beelitz den Namen *Aerologisches Observatorium Lindenberg*, der nach seinem Wechsel zur Radiosonden-Hauptstelle noch 40 Jahre Bestand hatte.

## 10 Der universelle Aerologe: Max Robitzsch

### 10.1 Forschungen in der Arktis

Max Robitzsch wurde am 2. Februar 1887 in Höxter an der Weser als Sohn eines Lehrers geboren. Hier besuchte er auch das Gymnasium, wo besonders sein naturwissenschaftliches Interesse zutage trat. Als 1903 in Höxter ein schweres Gewitter niederging, das der 16-jährige Schüler aufmerksam verfolgte, fasste er den Entschluss seine Beobachtungen in der Aßmann'schen Zeitschrift *Das Wetter* zu veröffentlichen. Aßmann nahm diese Arbeit des jungen Max Robitzsch an, dessen erste Veröffentlichung damit bereits 1903 erschien (ROBITZSCH, 1903). Max Robitzsch schloss 1905 das Gymnasium in Höxter mit ausgezeichneten Ergebnissen ab und studierte im Anschluss von 1906 bis 1910 an den Universitäten Jena, Berlin, Bonn und Marburg auf Wunsch seiner Mutter zunächst Philosophie bevor er sich dann aber ganz der Mathematik und Geophysik zuwandte. In Berlin hörte er auch Vorlesungen bei Gustav Hellmann, die sein Interesse für die Meteorologie vertieften. In Marburg begeisterten ihn besonders die Vorlesungen bei dem Physiker Richarz, der ihn 1909 auch zu seiner Doktorarbeit über die *Experimentelle Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen  $c_p/c_v$  bei Kalium- und Natriumdämpfen und daraus sich ergebende Schlussfolgerungen* (ROBITZSCH, 1910) anregte.



Abb. 10.1: Max Robitzsch um 1910

Max Robitzsch blieb zunächst als Assistent am Physikalischen Institut der Universität Marburg und legte ein Jahr später das Staatsexamen für das höhere Lehramt ab. An diesem Institut kam er erstmals mit Alfred Wegener in engeren Kontakt, der Max Robitzsch gemeinsam mit seinem Bruder Kurt Wegener für die Teilnahme an der deutschen Expedition nach Spitzbergen von 1912 bis 1914 gewann. Nachdem an der von Hugo Hergesell gegründeten wissenschaftlichen Station auf Spitzbergen von 1911 – 1912 bereits zwei Wissenschaftler unter schwierigen Bedingungen ein Jahr lang Beobachtungen durchgeführt hatten, war im Verlaufe dieser Expedition klar geworden, dass für längerfristige Beobachtungen an diesem Standort auch solide Unterkünfte geschaffen werden mussten. Es war nun 1912 die Mission von Kurt Wegener und Max Robitzsch, winterfeste Behausungen für die erste deutsche Forschungsstation auf Spitzbergen in der Crossbai bei dem Ebeltoftshafen aufzubauen.

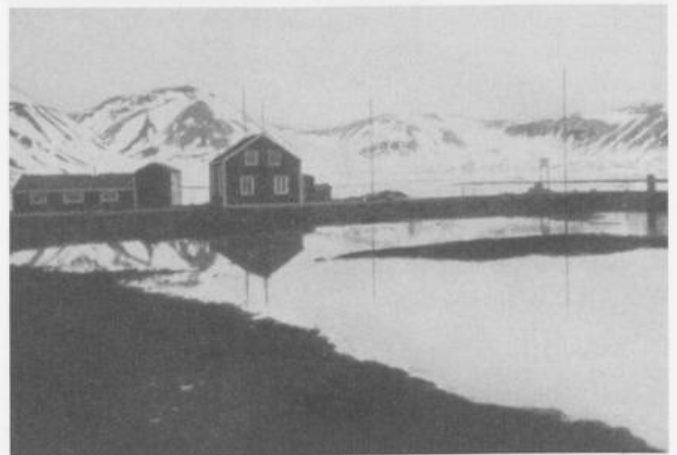


Abb. 10.2: Von Kurt Wegener und Max Robitzsch aufgebautes Observatorium Ebeltoftshafen auf Spitzbergen



Abb. 10.3: Ballonaufstieg an der Station auf Spitzbergen

Als Hugo Hergesell im Sommer 1912 die Forschungsstation besuchte, hatte der junge Max Robitzsch unter der Anleitung des erfahrenen Kurt Wegener bereits seine erste praktische Bewährungsprobe bestanden. So konnte Kurt Wegener bei seiner Abreise 1914 die Leitung dieser Forschungsstation mit gutem Gewissen an Max Robitzsch übertragen.



Abb. 10.4: Max Robitzsch 1914 auf Spitzbergen



Abb. 10.5: Aufbau und Betrieb einer Wetterstation auf dem nahe gelegenen Berg *de la Brise* in 590 m Höhe

Zuvor hatte Kurt Wegener unter schwierigen klimatischen Bedingungen Max Robitzsch in die Geheimnisse der Drachen-, Fesselballon- und Pilotballonsondierung eingeführt. Gemeinsam führten sie während der Überwinterung 1912/13 114 Fesselballonsondierungen durch (ROBITZSCH und Wegener, 1916a). Max Robitzsch empfand besonderen Stolz als er einen Pilotballon bis in eine Höhe von 14 km verfolgen und daraus entsprechende Windmessungen ableiten konnte (ROBITZSCH und Wegener, 1916b). Aber auch Strahlungsmessungen (ROBITZSCH, 1913) und Beobachtungen des Polarlichtes (ROBITZSCH, 1917) gehörten zu seinem anspruchsvollen wissenschaftlichen Programm auf Spitzbergen. Max Robitzsch errichtete auf dem nahe gelegenen Berg *de la Brise* ( auch: *Thermometerberg* oder Robitzschberg genannt) in 590 m Höhe eine Wetterstation und führte an diesem Ort erste meteorologische Messungen durch. Als 1914 Friedrich Herath zur Forschungsstation kam, wurde das Aufgabenspektrum um die Untersuchung der Wellenausbreitung in Abhängigkeit von den meteorologischen Verhältnissen erweitert. Nach Ausbruch des Krieges kehrte Max Robitzsch 1914 von Spitzbergen nach Deutschland zurück.

## 10.2 Der Robitzsch

Mit dem Kriegsbeginn war die personelle Situation am damaligen Aeronautischen Observatorium Lindenberg schwierig geworden. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter Hermann Bongards, Wilhelm Peppler und Josef Reger wurden zum Felddienst einberufen und mussten das Observatorium verlassen. Damit bestand bei der Durchführung der Observatoriumsaufgaben ein Personalengpass, zu dessen Überwindung Max Robitzsch und Friedrich Herath nach ihrer Rückkehr aus Spitzbergen als wissenschaftliche Hilfsarbeiter eingestellt wurden. Die Leistungen von Max Robitzsch am Observatorium waren so überzeugend, dass er 1921 zum Observator und 1927 zum Professor berufen wurde. Dazwischen ist er von 1917 – 1918 zum Kriegsdienst nach Bad Kreuznach herangezogen worden. Von dort wurde er zu einer Feldwetterwarte bei Bad Münster am Stein abkommandiert, wo er seine meteorologischen Kenntnisse nutzen konnte. Hier lernte er auch seine spätere Ehefrau Marie Stracke kennen, die er unmittelbar nach dem Krieg 1919 in Höxter heiratete. Trotz seines hohen beruflichen Engagements war er durch ein inniges Familienleben mit seiner Ehefrau verbunden, die ihm später zwei Töchter schenkte.

Nach seinem Eintreffen in Lindenberg erkannte Max Robitzsch sehr schnell, dass die zuverlässige Registrierung der kurzwelligen diffusen Himmelsstrahlung ein Schwachpunkt im Lindener Messprogramm war. Da alle verfügbaren Mess- und Registriergeräte über wesentliche Mängel verfügten, kam nun seine instrumentelle Begabung zum Tragen. Mit reicher Erfindungsgabe und bewundernswertem Geschick entwickelte er den Bimetall-Aktinographen (nach späterer Bezeichnungsweise Bimetall-Pyranometer), der später von der Firma Fuess hergestellt und in vielen meteorologischen

Messnetzen im In- und Ausland eingesetzt wurde. Dieses zuverlässige und robuste Pyranometer ist von den Wissenschaftlern so geschätzt worden, dass sie es später oft nur noch als *den Robitzsch* bezeichneten. Durch die Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen konnte das Gerät auch bei Strahlungsmessungen an Bord von Flugzeugen eingesetzt werden. Die Lindenberger Messungen mit dem Bimetall-Pyranometer sind Ausgangspunkt für zahlreiche Strahlungsstudien (ROBITZSCH, 1921, 1926). Schnell erkannte Max Robitzsch die engen Wechselbeziehungen zwischen der Strahlung und anderen meteorologischen Elementen und orientierte deshalb auf eine ganzheitliche Betrachtung.

*Alle Versuche, einzelne Strahlungsmessungen ihrem wahren Inhalt nach zu erfassen, werden fehlschlagen, solange wir eine exakte Diagnose der atmosphärischen Zustände entbehren, die sich auf alle nur zugänglichen Elemente der Meteorologie und Aerologie stützen muß* (ROBITZSCH, 1926).



Abb. 10.6: Max Robitzsch an seinem Arbeitsplatz am Aeronautischen Observatorium Lindenberg

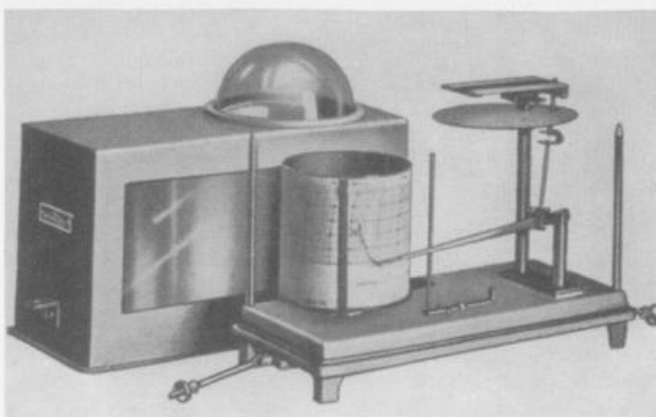


Abb. 10.7: Aktinograph nach Max Robitzsch

Max Robitzsch war inzwischen für alle meteorologischen Beobachtungs- und Auswertungsprobleme zu einem Spezialisten geworden. 1925 erschien sein Buch über *Die Beobachtungsmethoden der modernen Meteorologie*, in dem er die physikalischen Grundlagen der Messung

meteorologischer Elemente beschreibt (Luftdruck, Temperatur, Feuchte, Wind, Strahlung, Bewölkung, Niederschlag und Lufterktrizität). Trotz vielfältiger Probleme bei den Messungen und dem Datensammeln sah er in der Datenauswertung den Schwerpunkt der Arbeit des Observatoriums:

*Der Meteorologe wird täglich vor neue Probleme gestellt, die zu lösen, wenn auch zunächst nur approximativ zu lösen, seine Aufgabe ist. Hierzu sammelt er sein Beobachtungsmaterial, nicht zu dem Zweck, dickleibige Jahrbücher damit zu füllen. Leider zu oft merkt man, daß das Sammeln zur Hauptsache, die Bearbeitung zur Nebensache wird. Und doch ist nur der zur wirklichen Bearbeitung imstande, der das Material beschaffte. Nur er kennt die Bedingungen, unter denen es gewonnen wurde, nur er die Geräte, auf deren Angaben es beruht; nur der Beobachter vermag kritisch zu sichten. Mögen die instrumentellen Betrachtungen, die ich gebracht habe, zur Ausübung solcher Kritik ein wenig Beitrag liefern* (ROBITZSCH, 1925).

Max Robitzsch führte selbst solche Auswertungen zur Analyse von mit Wasserdampf übersättigten Luftschichten, zur Bestimmung der Wolkenhöhen aus aerologischen Messungen und zu Ausstrahlungsmessungen bei hoher Luftfeuchtigkeit durch. Dabei stieß er immer wieder auf die theoretisch und praktisch ungelösten Probleme der Luftfeuchtigkeit. Dieses Arbeitsgebiet fesselte ihn in den folgenden Jahren immer wieder aufs Neue. Max Robitzsch stellte nicht nur scharfsinnige Betrachtungen über das Psychrometer (ROBITZSCH, 1932a, 1933) an, sondern vermittelte auch wichtige neue Erkenntnisse über die Rolle des Wasserdampfes in der Atmosphäre (ROBITZSCH, 1938). Neue Begriffe, wie die äquivalent-potentielle Temperatur, wurden von Max Robitzsch eingeführt (ROBITZSCH, 1928b, 1939b). Er beschränkte sich jedoch nie auf theoretische Betrachtungen, sondern suchte immer den Bezug zur Praxis. So entwickelte er 1928 ein Äquivalent-Thermometer und ein Haarhygrometer.

In dieser Lindenberger Zeit erschöpften sich die wissenschaftlichen Aktivitäten von Max Robitzsch keineswegs in den vorgenannten bemerkenswerten Leistungen. Auch bei der Auswertung von aerologischen Aufstiegen suchte er nach neuen Wegen und entwarf 1932 ein Adiabatenpapier, das ohne langwierige Berechnungen schnelle Rückschlüsse auf die Änderungen der Gleichgewichtszustände erlaubte (ROBITZSCH, 1932b).

1928 habilitierte sich Max Robitzsch mit einer Arbeit über die *Verwertung der durch aerologische Versuche gewonnenen Feuchtigkeitsdaten zur Diagnose der jeweiligen atmosphärischen Zustände* an der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin (ROBITZSCH, 1928a). Seine Vorlesungen erfreuten sich bei seinen Studenten wegen ihrer Klarheit und Logik bald schon großer Beliebtheit.

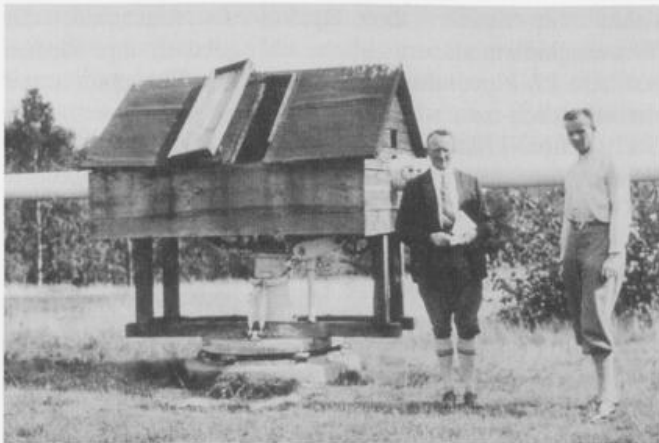


Abb. 10.8: Max Robitzsch (links) beim Aufbau eines optischen Entfernungsmessers am Observatorium Lindenberg um 1930

Als 1930 erste Ideen für ein Geophysikalisches Observatorium auf dem Collm bei Oschatz entwickelt wurden, gehörte Max Robitzsch neben Ludwig Weickmann mit zu den Persönlichkeiten, die sich unter den damaligen schwierigen Bedingungen für die Schaffung dieses Observatoriums einsetzten. So konnte dieses von Ludwig Weickmann gegründete Observatorium im Oktober 1932 seine Arbeit aufnehmen. Trotz seiner vielen Verpflichtungen betrieb Max Robitzsch nebenher die Astronomie als sein Hobby. Die dazu erforderlichen optischen Instrumente baute er selbst auf und fertigte für die damalige Zeit beachtliche Fotografien der Mondoberfläche und anderer Himmelskörper an.

Nach der Eingliederung des Lindener Observatoriums in das Reichsamt für Wetterdienst erhielt Max Robitzsch 1934 eine Berufung zum Leiter der Abteilung Aerologie beim Reichsamt in Berlin und musste deshalb Lindenberg verlassen.

### 10.3 Reichsamt für Wetterdienst

Als Erstes musste Max Robitzsch die Aufgaben der Aerologie im Reichswetterdienst neu bestimmen. Dabei war er ein Meister der Analyse und setzte mehr auf die Qualität aerologischer Sondierungen statt auf deren Quantität:

*Wir sind damals zu dem Resultat gekommen, daß eine Häufung von Beobachtungen allein nicht zu dem gewünschten Erfolg führt. Die wesentliche Forderung, die man an ein synoptisch-aerologisches Beobachtungsnetz stellen muß, ist die weitgehende Vergleichbarkeit der Beobachtungsergebnisse, sowohl was Meßgenauigkeit, als auch was Gleichzeitigkeit betrifft (ROBITZSCH, 1935).*

Daraus leitete er klare Schlussfolgerungen für das synoptisch-aerologische Beobachtungsnetz ab. So war die Zentrale in Berlin künftig dafür verantwortlich, dass im ganzen Messnetz einheitliche Meteorographen und Radiosonden benutzt wurden und eine Weiterentwicklung dieser Geräte zu höherer Messgenauigkeit stattfand. Zur

Gewährleistung der Messgenauigkeit wurden alle eingesetzten Meteorographen und Radiosonden in Lindenberg geeicht. Schließlich war es Sache der Aufstiegsstellen, ihre Aufstiegsmethoden zu vereinheitlichen.

In den nächsten Jahren fanden im Reichsamt für Wetterdienst immer wieder Umstrukturierungen statt, so dass Max Robitzsch später aufeinander folgend auch Leiter der Abteilungen für Instrumente, Synoptik und wissenschaftliche Aufgaben war. Sein Aufstieg vom Regierungsrat zum Oberregierungsrat und schließlich zum Direktor im Reichswetterdienst bedeutete ihm nicht viel. Seine Lehrtätigkeit an der Universität tröstete ihn aber über die Zunahme an administrativer Arbeit hinweg. Aufgrund seiner internationalen Reputation wurde Max Robitzsch 1935 zum ordentlichen Mitglied der Internationalen Aerologischen Kommission gewählt, innerhalb der er ab 1939 verschiedene Subkommissionen leitete.

Nachdem er fast zwei Jahre von 1936 – 1937 zu keiner wissenschaftlichen Veröffentlichung mehr gekommen war, befasste er sich wieder mit der psychrometrischen Feuchtigkeitsbestimmung (ROBITZSCH, 1939a) und der äquivalenten Temperatur (ROBITZSCH, 1939b). Später wandte er sich auch der Vertikalbewegung (ROBITZSCH, 1942a) und der Psychrometertheorie (ROBITZSCH, 1942b) zu. Neben seinen theoretischen Arbeiten entwickelte er 1940 einen Mikrobarographen zur Verfeinerung der Luftdruckmessungen. Als Leiter der *Wissenschaftlichen Abteilung* stellte er auch umfangreiche Berechnungen für graphische Darstellungen von aerologischen Aufstiegsresultaten an.

Der Zweite Weltkrieg unterbrach seine wissenschaftliche Schaffensperiode. Max Robitzsch geriet Anfang 1945 in amerikanische Kriegsgefangenschaft, wurde in einem Lager bei Bad Kreuznach interniert und zur Jahresmitte aus der Gefangenschaft entlassen. Auf dem Weg zum damaligen Aufenthaltsort seiner Familie in Stadtroda geriet er in russische Kriegsgefangenschaft und wurde nach Russland deportiert.

### 10.4 Von Lindenberg nach Leipzig

Als er im Sommer 1948 aus der Kriegsgefangenschaft entlassen wurde, gab es für Max Robitzsch keine Frage nach dem wohin. Er kehrte am 1. August 1948 an die Stätte zurück, an der er fast zwanzig Jahre fruchtbare wissenschaftliche Arbeit geleistet hatte und die ihm als seine wissenschaftliche Heimat vertraut war. Er übernahm sofort die Leitung der *Abteilung Aeroklima* des Aerologischen Observatoriums Lindenberg und vervollständigte und verbesserte die Mikro-Aerologische Station des Observatoriums. Neben den Bodenmessungen errichtete er für mikro-aerologische Untersuchungen zwischen den zwei Sendetürmen eine motorgetriebene Gradientenanlage, mit der das laufende Auf- und Abwärtsfahren eines elektrisch ventilierten Meteorographen

verwirklicht wurde. Auf die Bedeutung dieser Messungen wies Robitzsch später besonders hin:

*Wenn man noch vor wenigen Jahrzehnten vielleicht mit einem gewissen humorvollen Lächeln behauptete, die Erforschung der Atmosphäre beginne erst oberhalb einer Höhe von etwa 30 m, darunter sei alles gestört und uninteressant – man sprach von einer Physik der freien Atmosphäre – so wissen wir heute, daß gerade dies Uninteressante das Wichtigste geworden ist, erkannten wir doch, daß alle Vorgänge in den bodennahen Schichten in ganz enger Wechselbeziehung stehen zu den Vorgängen in den oberen Schichten und umgekehrt (ROBITZSCH, 1953).*

Die Vergabe eines Forschungsauftrages durch das *Wissenschaftlich Technische Büro* des *Hydrometeorologischen Dienstes* der *Sowjetischen Militäradministration* hatte zur Folge, dass Max Robitzsch und Paul Beelitz die Radiosondenaufstiege zusammenstellten, die von 1939 – 1944 in Mitteleuropa durchgeführt worden waren (ROBITZSCH und BEELITZ, 1949). Danach konnte sich Max Robitzsch wieder theoretischen Themen wie dem virtuellen Wind (ROBITZSCH, 1949) und der Eigentemperatur von Nebeltröpfchen (ROBITZSCH, 1950) zuwenden. Seine ganze Aufmerksamkeit galt aber der Luftfeuchtigkeit, indem er seinen exzellenten Arbeiten noch zwei wichtige Beiträge hinzufügte (ROBITZSCH, 1951, 1952). Da die noch im Krieg von Max Robitzsch durchgeführten Berechnungen für graphische Darstellungen aerologischer Sondierungen in Berlin ein Opfer der Flammen geworden waren, musste er diese aufwendige Arbeit nun noch einmal wiederholen.

Mit der Verlagerung der Radiosonden-Hauptstelle und der damit verbundenen Versetzung von Paul Beelitz von Lindenberg nach Berlin wurde Max Robitzsch am 1. Januar 1950 zum Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg berufen. Mit seiner ganzen Kraft kämpfte er um die Wiederaufnahme der Drachen- und Fesselballonsondierung, weil deren Methoden für Untersuchungen meso- und mikroskaliger Strukturen in der Grenzschicht nicht an Bedeutung verloren hatten. Jedoch gelang die Einrichtung eines *Luftsperrgebietes* über Lindenberg nicht, so dass die Sondierungen auf einige Einzelsondierungen bei unbedenklichen Sichtverhältnissen beschränkt blieben.

Unmittelbar nach seinem Amtsantritt in Lindenberg wurde Max Robitzsch vor eine schwierige Entscheidung gestellt, da ihm die Universität Leipzig den Lehrstuhl für Geophysik anbot. Seine tiefe persönliche Verbundenheit mit dem Lindener Observatorium stand gegen die Möglichkeit der Ausübung eines Lehramtes und der Bearbeitung ihm nahe liegender theoretischer Problemstellungen. Die Entscheidung fiel ihm außerordentlich schwer, aber schließlich nahm er die Berufung als Professor mit Lehrstuhl für Geophysik an der Universität Leipzig an. Gleichzeitig wurde er in Leipzig Direktor des von Vilhelm Bjerknes gegründeten Geophysikalischen Instituts mit dem zugehörigen Observatorium auf dem Collm. Bald darauf

nahm ihn auch die Sächsische Akademie der Wissenschaften als ordentliches Mitglied in ihre Reihen auf. Am 17. November 1951 sprach Max Robitzsch in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Sächsischen Akademie über *Die Erforschung der Atmosphäre, ihre Methodik und ihre Probleme* (ROBITZSCH, 1953). Es ist ein kurzweiliger Vortrag, der die Erkenntnisse und Erfahrungen aus 40-jähriger Tätigkeit in seinen Schwerpunkten zusammenfasst.

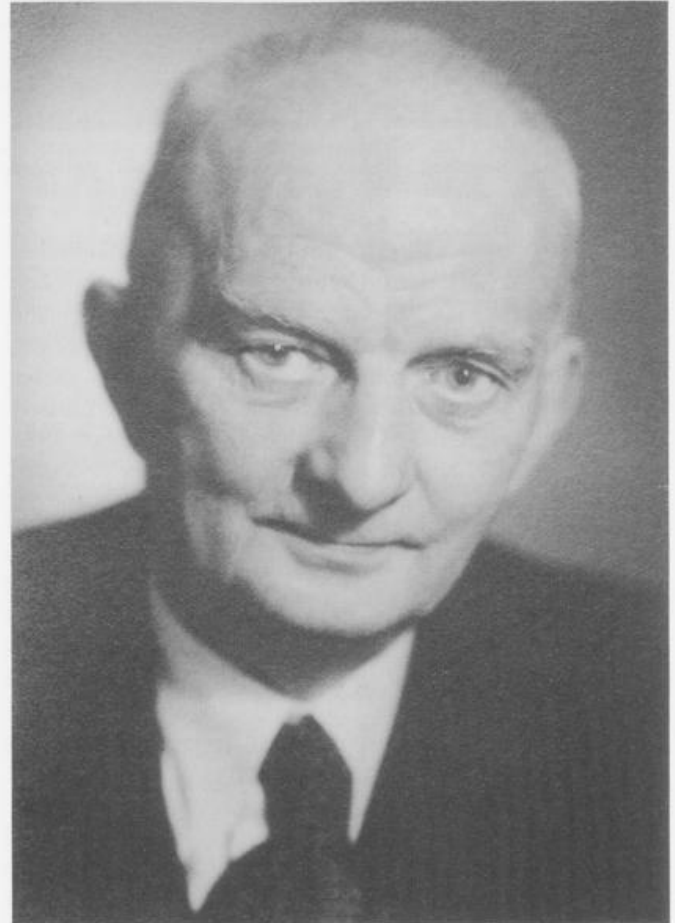


Abb. 10.9: Max Robitzsch um 1950

Im Winter 1951/52 hatte Max Robitzsch einen schweren Herzanfall, von dem er sich nur vorübergehend erholte. Von einem Urlaub im Frühjahr 1952 erhoffte er noch die Wiederherstellung seiner Gesundheit. Als er sich danach wieder voll in seine Arbeit stürzte, setzte ein Herzschlag seinem schaffensreichen Leben nur wenige Monate nach Erreichen seines 65. Geburtstages am 10. Juni 1952 ein Ende.

Max Robitzsch verbrachte die längste Zeit seiner wissenschaftlichen Laufbahn am Lindener Observatorium. Hier entwickelte er sich zu einem überragenden Experten der klassischen aerologischen Aufstiegsmethoden mit Drachen und Fesselballonen und verfasste auch die meisten seiner mehr als 90 wissenschaftlichen Publikationen. Zahlreiche Verbesserungen der Mess- und Auswertetechnik in der Aerologie gehen auf Arbeiten von Max Robitzsch zurück. So wie das Aspirations-Psychrometer mit Richard Aßmann

ist auch der Bimetall-Aktinograph in der Fachwelt mit Max Robitzsch verbunden. Die weitgehenden mathematischen Kenntnisse befähigten Max Robitzsch das Werk Richard Aßmanns zu vollenden, indem er die theoretischen Grundlagen des Psychrometers schuf (ROBITZSCH, 1933, 1942b).

Max Robitzsch war vom Wesen ein ruhiger, gutmütiger und lebenswürdiger Mensch, der überall sehr beliebt war. Man sagte ihm nach, dass er nicht einen einzigen Feind gehabt hätte.



[Faint, illegible text block]

[Faint, illegible text block]

[Faint, illegible text block]



[Faint, illegible text block]

## 11 Neue aerologische Messmethoden: Paul Dubois

### 11.1 Flugsport und Strahlung

Paul Dubois wurde am 4. Juni 1903 in Frankfurt a. M. geboren. Der frühe Tod seines Vaters hatte zur Folge, dass er bereits in der Kindheit und Jugend lernen musste, mit materiellen Einschränkungen zu leben. 1922 schloss er in Frankfurt a.M. das Realgymnasium ab. Zunächst als Praktikant in einer Eisengießerei arbeitend, wollte er ursprünglich eine technische Laufbahn einschlagen. Schließlich begann er als Werkstudent ein Physikstudium an der Frankfurter Universität, wo durch Franz Linke sein Interesse für die Meteorologie geweckt wurde. Schon bald konzentrierte er sich ganz auf diese Wissenschaft. Als Student begeisterte ihn besonders der Segelflugsport, weil er dabei die Physik der Atmosphäre mit ihren realen Wirkungsmechanismen erleben konnte. In Vorbereitung auf den Rhön-Segelflug-Wettbewerb 1923 lernte er Harald Koschmieder kennen, der für diesen sportlichen Wettbewerb ein meteorologisches Messprogramm zur Flugwettervorhersage ausgearbeitet hatte. Paul Dubois führte nun gemeinsam mit Wolfgang Kaempfert während des Segelflug-Wettbewerbs meteorologische Messungen am Boden und vom Flugzeug aus durch und trug so bereits frühzeitig zu den Ergebnissen der von Koschmieder verfassten Veröffentlichungen bei (KOSCHMIEDER et al., 1924b). Die bei diesem Wettbewerb gewonnenen Erkenntnisse fasste Paul Dubois gemeinsam mit Wolfgang Kaempfert später in einer Arbeit über Flugbahnen und Stromfeld im Luv zusammen (DUBOIS und KAEMPFERT, 1925).

Als Hilfsassistent am Institut für Meteorologie und Geophysik der Frankfurter Universität vermittelte ihm Franz Linke die Möglichkeiten, von 1927 bis 1929 an einer Sonnenfinsternisexpedition nach Norwegen-Lappland und an einer Strahlungsexpedition auf den Monte Rosa teilzunehmen.



Abb. 11.1: Franz Linke (links) mit seinem Schüler Paul Dubois (rechts), 1927

Im Juli 1929 promovierte Paul Dubois bei Franz Linke, der selbst wesentliche Beiträge zur Strahlungsforschung

lieferte, mit einer Arbeit zur *nächtlichen effektiven Strahlung* (DUBOIS, 1929). Dabei benutzte er das von Franz Linke entwickelte Universalaktinometer und entwickelte davon eine Modifikation als Ausstrahlungsmessgerät. Später führte er gemeinsam mit Karl Feußner Arbeiten zur atmosphärischen Trübung durch (FEUSSNER und DUBOIS, 1930).

1930 nahm er eine Tätigkeit am Institut für Klimaforschung in Trier auf und beschäftigte sich dort mit Fragen der Frostabwehr im Weinbau. Dazu führte er Vernebelungsversuche mit Chlorsulfonsäure durch. Darüber hinaus beschäftigte er sich intensiv mit der Verbesserung der Strahlungsmessung und entwickelte einen Aktinographen. Aus diesen Ideen entstand auch ein Ferneffektiv-Aktinometer zur Messung der atmosphärischen Gegenstrahlung mit kleinem Öffnungswinkel und hoher Messempfindlichkeit (DUBOIS, 1932).



Abb. 11.2: In Trier 1930 aufgebauter Aktinograph nach Paul Dubois

Anfang der dreißiger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts begann man sich mit dem Einfluss von Wetter, Witterung und Klima auf den Menschen zu befassen. Auch Linke beschäftigte sich intensiv mit der Errichtung von Klimastationen in *heil klimatischen Kurorten*. Er gewann den von ihm geschätzten Paul Dubois für den Aufbau der bioklimatischen Forschungsstation Braunlage, die neben einer Standard-Wetterstation besonders mit Geräten zur Messung der direkten Sonnenstrahlung und der Globalstrahlung ausgerüstet wurde.

Als Harald Koschmieder 1933 leistungsfähige Mitarbeiter für seine erweiterten wissenschaftlichen Aufgaben in Danzig suchte, erinnerte er sich auch an den engagierten Paul Dubois, mit dem er bereits 1923 bei dem Rhön-

Segelflug-Wettbewerb zusammengearbeitet hatte. Er wollte Paul Dubois vor allem für die Durchführung und Auswertung von Strahlungsmessungen gewinnen. Harald Koschmieder eröffnete ihm neben der Anstellung in Danzig auch eine Möglichkeit zum Erwerb eines Motorflugzeugführerscheins, so dass sich der flugbegeisterte Paul Dubois diesem Angebot nicht entziehen konnte und 1934 an das Staatliche Observatorium nach Danzig wechselte. Als Erstes erfüllte er sich hier den lang gehegten Wunsch, den Führerschein für Motorflugzeuge zu erwerben und sich nun mit Motorkraft in der freien Atmosphäre zu bewegen. Aber über diesen Sport vergaß er seine wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Gebiet der Strahlungsforschung nicht. Er nutzte bereits spektrale Sonnenstrahlungsmessungen zur Bestimmung des Wasserdampf- und Staubgehaltes in der Atmosphäre (DUBOIS, 1935a). In Danzig entwickelte er auch seine Idee eines Universalaktinographen weiter, in dem er eine spektrale Zerlegung der Sonnenstrahlung durch 4 verschiedene Filter realisierte (DUBOIS, 1935b).

## 11.2 Fixpunktsondierungen über Lindenberg

Mit der Gründung des Reichsamtes für Wetterdienst wurden die Aufgaben des Staatlichen Observatoriums in Danzig auf das Beobachtungsprogramm einer Wetterstation reduziert. Harald Koschmieder verließ Danzig bereits am 1. Januar 1936, um die Leitung des Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg zu übernehmen. Er machte seinen wissenschaftlichen Mitarbeitern Paul Dubois und Leonhard Foitzik das Angebot, ihm nach Lindenberg zu folgen. So nahmen beide am 1. April 1936 am damaligen Aeronautischen Observatorium Lindenberg ihre Arbeit auf.

Harald Koschmieder widmete sich in Lindenberg vor allem den Untersuchungen von *kleinräumigen Luftbewegungen*. Als von der Luftfahrt vordergründig die Frage nach den kleinskaligen Schwankungen meteorologischer Größen, wie Wind, Temperatur und Luftfeuchte gestellt wurde, traf sich dies mit Harald Koschmieders allgemeinerem Forschungsanliegen. Es war klar, dass die kurzzeitigen Schwankungen atmosphärischer Messgrößen nicht mit den herkömmlichen Drachen- und Fesselballonsondierungen gemessen werden konnten, weil diese Flugkörper gewissen Eigenbewegungen in der Atmosphäre ausgesetzt sind, so dass Messwertschwankungen nicht eindeutig als zeitliche Fluktuationen der meteorologischen Messgröße interpretiert werden konnten. Harald Koschmieder regte Paul Dubois an, eine neue aerologische Aufstiegmethode für eine raumfeste Sondierung zu entwickeln. Bei dieser sogenannten Fixpunktmethode flog ein Fesselballon über dem Fixpunkt, der von 3 pyramidenförmig aufgespannten Drahtseilen stabil in seinen Raumkoordinaten gehalten wurde. Die Messgeräte wurden dann nicht direkt am Fesselballon, sondern unter dem Fixpunkt der Pyramide in einem kardanischn aufgehängten Instrumententräger angeordnet.

Ein erstes Experiment führte Paul Dubois bereits am 12. Februar 1937 durch. Im September desselben Jahres gelang

der Nachweis, dass die Höhenänderungen des raumfesten Punktes in der Regel unter 50 cm lagen. Für Feinstrukturregistrierungen von Temperatur, Luftfeuchte und Wind von Fixpunktaufstiegen entwickelte Paul Dubois auch die speziell erforderlichen Messgeräte: einen Fixpunkt-Meteorographen und einen Dreikomponenten-Staudruck-Windschreiber. In der wissenschaftlichen Arbeitsweise auf dem Gebiet der experimentellen Aerologie knüpfte Paul Dubois damit an das vom Begründer des Lindenerger Observatoriums Richard Abmann praktizierte Konzept einer ganzheitlichen Bearbeitung der wissenschaftlichen Aufgabe mit den dazugehörigen Gerätetechnologien an. In den Jahren 1938/39 führte er 85 dieser Fixpunkt-Aufstiege durch und gewann wertvolles Datenmaterial. Allein 1938 wurden 560 Stunden Dauerregistrierungen in einer Höhe von 500 m vorgenommen. Bei dem Besuch der Internationalen Aerologischen Kommission in Lindenberg am 18. Juni 1939 stellte Paul Dubois erstmals diese Fixpunkt-Aufstiegmethode vor (DUBOIS, 1939), die er später ausführlich beschrieben hat (DUBOIS, 1961).

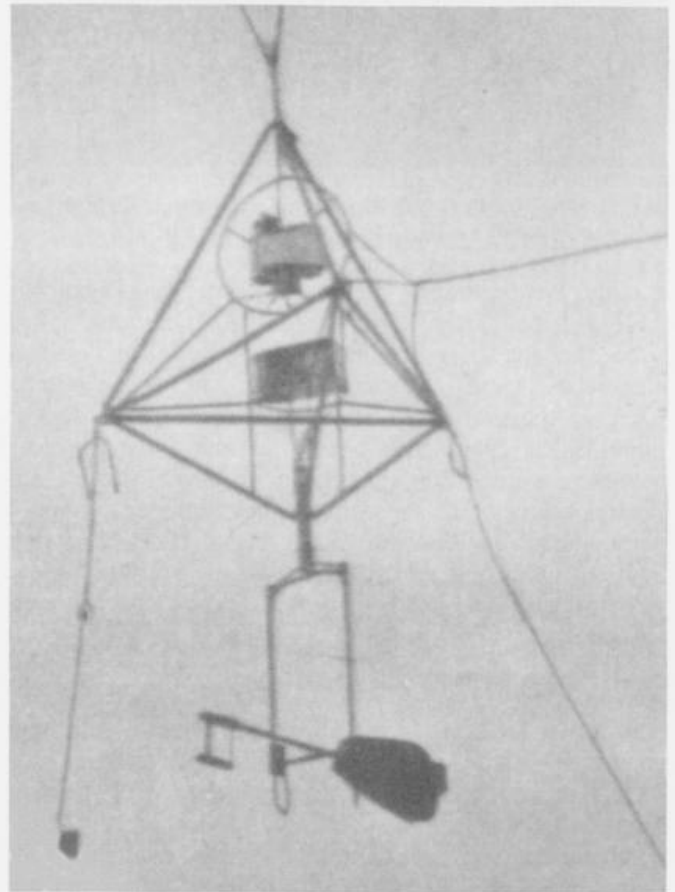


Abb. 11.3: Meteorograph (oben) und Dreikomponenten-Windschreiber (unten) im Tetraedergestell zur Fixpunktsondierung

## 11.3 Zwischen Potsdam und Lindenberg

Durch den Ausbruch des Zweiten Weltkrieges wurde die Schaffensperiode von Paul Dubois am Lindenerger Observatorium unterbrochen. Das Vorhaben, parallele Fixpunktaufstiege mit Hilfe des zweiten Windenhauses auf

dem nahe gelegenen Observatoriumsgelände West durchzuführen, konnte er nicht mehr realisieren. Paul Dubois wurde als Meteorologe des Reichsamtes für Wetterdienst von 1939 bis 1945 in Wien, Brüssel und Paris eingesetzt. Als Pilot einer Flugstaffel zur Wettererkundung überstand er viele riskante Flugmanöver und eine gefährliche Notlandung. Später stellte er bei seiner meteorologischen Beratungstätigkeit Beleuchtungs- und Gezeitentafeln für Belgien und Nordfrankreich zusammen (DUBOIS, 1944), die natürlich auch für die militärischen Planungen wichtig waren.



Abb. 11.4: Paul Dubois (2. von links) beim Einsatz in einer Flugstaffel zur Wettererkundung, 1941

Als die Westfront zusammenbrach, kehrte Paul Dubois an das Potsdamer Observatorium zurück. Aber er wurde sofort wieder bei den Kriegshandlungen in der Nähe von Potsdam eingesetzt und geriet dort in sowjetische Kriegsgefangenschaft. Er hatte nun insofern Glück, dass er Ende Januar 1946 schon wieder aus der Gefangenschaft entlassen wurde. Zunächst nahm er eine Tätigkeit am Zentralobservatorium Potsdam auf, das zu dieser Zeit unter der Leitung von Reinhard Süring stand. Hier setzte sich Paul Dubois bereits sehr engagiert für die Fortführung der wissenschaftlichen Arbeiten an den Observatorien Lindenberg und Potsdam ein.

Als im März 1946 von Paul Beelitz ein Vorschlag zur künftigen Struktur des Observatoriums Lindenberg entworfen wurde, waren darin auch Abteilungen für Aerologie und Sichtforschung vorgesehen. Zur Leitung dieser Abteilungen fehlten aber in Lindenberg die dafür kompetenten Wissenschaftler. Deshalb wurden vom Potsdamer Zentralobservatorium Leonhard Foitzik mit der Leitung der *Abteilung Sichtforschung* und Paul Dubois mit der Leitung der *Abteilung für aerologische Aufstiege* (ab 1948: *Abteilung für Aerologie*) am Lindener Observatorium beauftragt.

Als der Leiter der *Abteilung Experimentelle Meteorologie* Fritz Albrecht im April 1948 das Potsdamer Observatorium verließ, übernahm Paul Dubois neben seiner Abteilung Aerologie in Lindenberg auch die Leitung dieser Potsdamer Arbeitsgruppe. Die breit angelegte Aufgabenstellung dieser

Abteilung hatte *Untersuchungen ... unter Verwendung künstlicher Wärme-, Licht-, Radio-, Schall-, Ionisationswellen und dergleichen oder durch künstliche Beimengungen für Trübung, Kondensation, Sublimation zum Zwecke der Erforschung atmosphärischer Eigenschaften oder Vorgänge* zum Ziel (POTSDAM, 1949). In den Nachkriegsjahren veranlasste Paul Dubois am Potsdamer Observatorium die Messung meteorologischer Parameter in 3 Höhenniveaus (2, 12 und 32 m). Darüber hinaus entwickelte er Geräte zur Messung der Infrarotstrahlung, des Strahlungsumsatzes und der Bodenfeuchtigkeit. Für einige Jahre hatte Paul Dubois nun sowohl in Lindenberg als auch in Potsdam seinen Arbeitsplatz und die fachliche Verantwortung. Man versprach sich damals von dieser Kombination Vorteile bei der Durchführung gemeinsamer Feldexperimente.

In der Nachkriegszeit wurden den meteorologischen Einrichtungen vom Wissenschaftlich-Technischen Büro des Hydrometeorologischen Dienstes der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland Forschungsaufträge übergeben, die für die sowjetische Seite von besonderem Interesse waren. Die Wissenschaftler übergaben die Ergebnisse ihrer Arbeit als *Lieferanten* an die oben genannte Institution. Natürlich hatten die *Lieferanten* auch einen gewissen Einfluss auf die Themenstellungen. So kam Paul Dubois nun endlich dazu, eine ausführliche Beschreibung der Fixpunktmethode und eine Auswertung der Sondierungen vorzunehmen, die er vor dem Krieg durchgeführt hatte (DUBOIS, 1946, 1947). Später entstanden auch Studien über die Weiterführung von Ultrarotmessungen (DUBOIS, 1948a), das Konzept einer Spezialsonde für den Einsatz auf Flugmodellen (DUBOIS, 1948b) und die Nutzung des Radar-Verfahrens für die Höhenwindbestimmung (DUBOIS, 1949).

Die Gründung des Meteorologischen Dienstes (MD) der DDR am 1. Januar 1950 hatte für die Observatorien Potsdam und Lindenberg einige Konsequenzen. Die zentrale Koordinierungsfunktion für die Forschungseinrichtungen wurde nun vom MD in einer *Fachabteilung Observatorien und Forschungsstellen* (später: *Fachabteilung Forschung*) wahrgenommen. Damit waren die beiden Observatorien Potsdam und Lindenberg nun gleichberechtigt der *Fachabteilung Observatorien und Forschungsstellen* unterstellt. Zum Leiter dieser Fachabteilung wurde Paul Dubois ernannt, nachdem er von der Leitung der *Abteilung Experimentelle Meteorologie* in Potsdam entbunden worden war. Jedoch führte er neben der Funktion als Forschungsleiter seine *Abteilung für Experimentelle Aerologie* in Lindenberg weiter. Dies waren für Paul Dubois sehr bewegte Zeiten, da er wöchentlich oft mehrfach zwischen den Dienststellen in Potsdam und Lindenberg pendeln musste.

#### 11.4 Fesselballonsondierungen und Schichtflüge in der Stratosphäre

Der Weggang von Max Robitzsch nach Leipzig zog unmittelbar die Ernennung von Paul Dubois zum Direktor

des Aerologischen Observatoriums Lindenberg zum 1. Mai 1950 nach sich. Zunächst nahm er gleichzeitig mit der Lindenerger Aufgabe noch die Leitung der *Fachabteilung Observatorium und Forschungsstellen* in Potsdam wahr. Schließlich wurde aber die Belastung dieser zwei verantwortungsvollen Funktionen zu groß, so dass er sich im Februar 1952 von der Funktion der Fachabteilungsleitung beim Meteorologischen und Hydrologischen Dienst (MHD) der DDR entbinden ließ. Nun konnte er sich mit ganzer Kraft dem Wiederaufbau und Ausbau des Lindenerger Observatoriums widmen und richtungsweisende Impulse für die Entwicklung moderner und leistungsfähiger aerologischer Messsysteme geben.

1951 heiratete Paul Dubois die spätere Pharmazieingenieurin Cara Seyfert. In ihrer Ehe wurde ein Kind geboren.

Paul Dubois verfolgte in Lindenberg das Ziel, das Observatorium wieder zu einer leistungsfähigen Forschungsbasis auszubauen. Nach der umfassenden Rekonstruktion unter Leitung von Harald Koschmieder vor dem Krieg war die Gebäudesubstanz in einem relativ guten Zustand, jedoch mangelte es besonders an Labor- und Werkstattausrüstungen, die zum großen Teil während des Krieges ausgelagert worden waren. Paul Dubois begnügte sich jedoch nicht mit der Neueinrichtung von Optik-Labor, Eichlabor und diversen Versuchswerkstätten. Da er die Bedeutung der Hochfrequenztechnik für die moderne aerologische Forschung erkannt hatte, richtete er bereits 1954 ein Hochfrequenzlabor ein, das in den folgenden Jahren elektrische Radiosonden und Messsysteme zur Funkortung entwickelte.

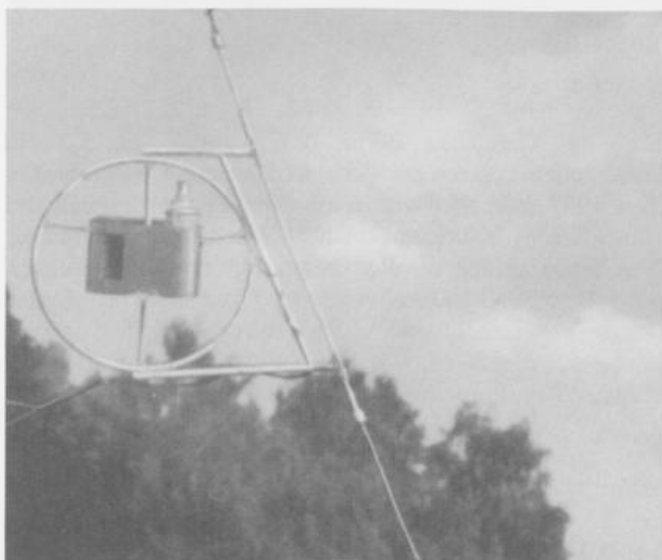


Abb. 11.5: Fixpunkt-Meteorograph nach Paul Dubois an der Gradientliftanlage der Mikro-Aerologischen Station

Paul Dubois wirkte auch bei der Weiterentwicklung der Mikro-Aerologischen Station mit. So wurden als Registriergeräte für die mikro-aerologischen Messungen im Höhenbereich von 1 bis 76 m mit einer Gradientliftanlage zwischen den zwei Sendetürmen die von Paul Dubois entwickelten, elektrisch ventilierten und besonders

strahlungsgeschützten Fixpunktmeteorographen mit gutem Erfolg eingesetzt. Auch der von ihm vor dem Krieg entwickelte Aktinograph mit mehreren Filtern kam für die Registrierung der Globalstrahlung, sowie der Strahlung in drei Filterbereichen zum Einsatz. Daran wird deutlich, dass die von Paul Dubois entwickelten Geräte qualitativ so hochwertig waren, dass sie nach 15 - 20 Jahren noch wieder eingesetzt werden konnten.

Paul Dubois sah einen ersten Schwerpunkt seiner nun folgenden Schaffensperiode in der Entwicklung und dem Bau von großen Fesselballonen, deren Einsatz für Untersuchungen der Feinstruktur der Atmosphäre, der Wolkenphysik sowie der Ausbreitung von Schadstoffen konzipiert wurde (DUBOIS, 1959). Da auf dem Gebiet der ehemaligen DDR keine Firma existierte, die derartige Fesselballone herstellen konnte, organisierte Paul Dubois am Observatorium im Zeitraum von 1952 bis 1955 die Eigenproduktion von Fesselballonen aus Perfol und ließ diese mit einem Volumen von 26, 50 und 100 m<sup>3</sup> herstellen (DUBOIS 1993). Nach einigen Erprobungen scheiterte eine weitergehende praktische Anwendung zunächst an der fehlenden Genehmigung für ein Luftsperrgebiet über Lindenberg. Diese Situation änderte sich jedoch, als das Ministerium für Nationale Verteidigung der DDR zur Klärung atmosphärischer Bedingungen beim Start von Düsenflugzeugen die Durchführung von Fesselballonsondierungen außerhalb des Observatoriums vorschlug. Darüber hinaus wurde 1959 mit dem Bau eines Atomkraftwerkes am Stechlinsee an den MHD die Frage der Ausbreitung von Luftschadstoffen herangetragen. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes, das Karl-Heinz Grasnick vom Hauptobservatorium Potsdam leitete und an dem verschiedene Einrichtungen beteiligt waren, erhielt Paul Dubois den Auftrag, einen aerologischen Aufstiegs- und Messzug zu entwickeln, der es gestattete, den meteorologischen Zustand in der Grenzschicht der Atmosphäre an beliebigen Standorten zu messen. Dazu veranlasste er den Aufbau eines Messzuges, der aus Messgerätetransportwagen, Motorwinde, Wasserstoffflaschenanhänger und Benzin-Stromaggregat bestand. Zur Bestimmung des Windes entwickelte Paul Dubois eine unter dem Fesselballon angeordnete Pilot-Ballon-Startvorrichtung, von der nacheinander durch Kommandoauslösung 5 kleine Ballone gestartet werden konnten. Aus deren Abdrift wurden dann die Windwerte abgeleitet. Weitere Sensoren für die Fesselballonsondierung sind auch für die Messung der Lufttemperatur und des Aerosols entwickelt und eingesetzt worden.

Mit diesen Ausrüstungen führte das Observatorium im Zeitraum von 1960 bis 1969 bei Cottbus, Königs Wusterhausen, Müncheberg, Rheinsberg und Lubmin Grenzschichtmessungen durch, bei denen Registrierungen von Temperatur, Windgeschwindigkeit und Windrichtung, sowie Aerosol vorgenommen wurden. Durch weitergehende Entwicklungen wurde es möglich, die Schadstoffausbreitung unter Einbeziehung der Durchmischung auszuwerten.

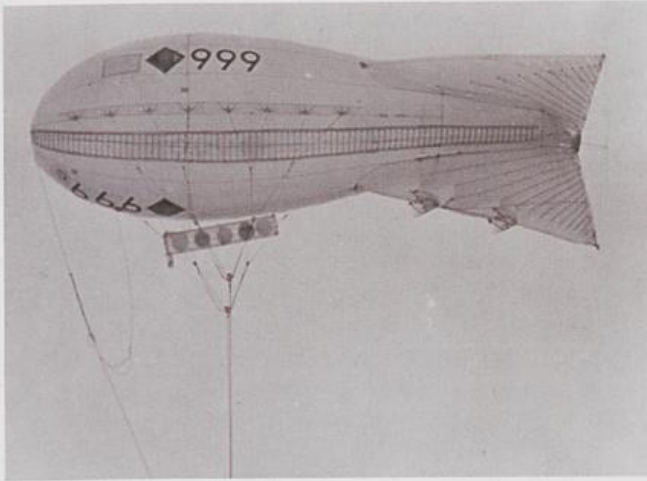


Abb. 11.6: Fesselballon mit einem Füllvolumen von  $50 \text{ m}^3$  und einer Startvorrichtung für 5 Pilotballone zur Bestimmung des Windes

Für die Sondierung von Atmosphärenschichten oberhalb von 30 km entwickelte Paul Dubois im Zeitraum 1958 – 68 die Methode der aerologischen Sondierung mit Driftballonen aus Polyäthylen als ein neuartiges aerologisches Messverfahren (DUBOIS, 1967). Dieses Projekt wurde von militärischer Seite finanziert und sollte für die Erkundung über feindlichem Gebiet eingesetzt werden. Paul Dubois verfolgte das Ziel, eine neue aerologische Aufstiegsmethode zu entwickeln, mit der auch größere Geräte in die Atmosphäre transportiert und damit auch komplexe wissenschaftliche Aufgabenstellungen, wie beispielsweise die Bestimmung vertikaler und horizontaler Gradienten meteorologischer Messgrößen, vorgenommen werden konnten. Dazu entwickelte Paul Dubois die Methode so, dass diese Ballone nach ihrem Aufstieg in einer bestimmten vorgegebenen Höhe der Atmosphäre so lange drifteten bis der Ballonabstieg durch einen Zeitschalter ausgelöst wurde. Die Fertigung der überdimensionalen Ballone in Größen von  $1029 \text{ m}^3$  und  $6370 \text{ m}^3$  fand in der Ballonwerft des Observatoriums mit speziell entwickelten Vorrichtungen zur Ballonherstellung statt. 1965 wurden jeweils 8 der beiden größeren Ballontypen erfolgreich gestartet. Als der Zeitschalter, der den Abstieg des Ballons normalerweise einleitete, einmal nicht funktionierte, driftete der Ballon weit über das Territorium der Ukraine. Auf dem militärischen Dienstweg kam zur Überraschung aller Beteiligten in diesem Fall die Anfrage, ob ein Abschuss des Ballons erfolgen sollte. In einem anderen Fall konnten die Mitarbeiter des Observatoriums in der Nähe der polnischen Grenze beobachten, wie ein Ballon kurz nach der Grenzüberquerung von Abfangjägern zerstört wurde. Der zunehmende Flugverkehr am Ende der sechziger Jahre ließ schließlich eine weitere Verfolgung dieser aerologischen Forschungsmethode nicht mehr zu.

Paul Dubois war sich seit seinem Amtsantritt in Lindenberg voll bewusst, dass künftige Fortschritte in der experimentellen Aerologie nur durch Nutzung neuester Erkenntnisse der Radarortung und der Hochfrequenztechnik erreicht werden konnten. Deshalb initiierte er bereits zu Beginn der fünfziger Jahre Arbeiten, um die gleichzeitige

Übertragung meteorologischer Messgrößen aus der freien Atmosphäre durch eine Mehrkanal-Radiosonde zu realisieren (DUBOIS, 1993). Bedingt durch personelle Fluktuationen leitender wissenschaftlich-technischer Bearbeiter war dieser Entwicklung kein Erfolg beschieden. Deshalb konnte bei den Schichtflügen mit Großplastballonen lediglich eine elektrische Einkanal-Radiosonde zur Temperaturmessung eingesetzt werden. Als Sensoren für die neue elektrische Radiosonde wurden vor allem Thermistoren zur Temperaturmessung sowie verschiedene Druck- und Feuchtesensoren untersucht.



Abb. 11.7: Start eines Driftballons mit einem Volumen von  $6370 \text{ m}^3$

Paul Dubois hatte sich bereits frühzeitig mit der Radarortung zur Höhenwindbestimmung befasst und auf die Bedeutung für die meteorologische Forschung hingewiesen (DUBOIS, 1949). Davon ausgehend wurde bereits 1952 mit ersten Entwicklungsschritten für ein Radarortungsverfahren am Observatorium begonnen. 1955 übergab Paul Dubois dem Wissenschaftlich-Technischen Büro für Gerätebau Berlin den Auftrag, ein 3,2 cm Höhenwindradar zu entwickeln, das dem Observatorium dann 1957 übergeben wurde, um damit die Bestimmung des Höhenwindes vorzunehmen. Nach umfangreicher Weiterentwicklung des Radars am Observatorium konnten schließlich Reichweiten bis 150 km erreicht werden. Damit stand für die Schichtflüge mit Driftballonen ein leistungsfähiges Gerät für deren Bahnverfolgung und zur Höhenwindbestimmung zur Verfügung.

Für Experimente im Internationalen Geophysikalischen Jahr 1957/58 wurden vom damaligen Direktor des MHD Horst Philipps am Lindenberger Observatorium Entwicklungsarbeiten für einen Radiotheodolit zur Höhenwindbestimmung mit Radiosonden angeregt. Paul Dubois unterstützte die Entwicklung dieses passiven Ortungsverfahrens, weil damit eine Ortung bei beliebiger Bewölkung möglich war, während die bis dahin verwendeten optischen Theodoliten die Höhenwindbestimmung nur bei entsprechenden Sichtbedingungen erlaubten. Als die Erprobungen des Radiotheodolits RT-70 mit einer Wellenlänge von 70 cm

erfolgreich verliefen, wurden schließlich alle Radiosondenaufstiegsstellen des MHD damit ausgerüstet.

Die bemerkenswerten Erfolge in der Amtszeit von Paul Dubois wurden gleichwohl unter schwierigen Bedingungen erreicht. Die niedrige Entlohnung und die Lindenberger Abgeschiedenheit hatten zur Folge, dass vor allem junge, hochqualifizierte Fachleute Lindenberg nach wenigen Jahren wieder verließen. Damit gerieten die ehrgeizigen Lindenberger Forschungsvorhaben immer wieder in Gefahr. Paul Dubois versuchte bereits 1950 dem entgegenzuwirken, indem er die Mitarbeiter für den Ausbau des Klubhauses zu einem kulturellen Mittelpunkt und zu einer Begegnungsstätte gewann. Dazu mussten zahllose freiwillige Arbeitsstunden geleistet werden. In diesen Zeiten konnte auch kein Architekt bemüht werden, sondern Paul Dubois fertigte nach dem wohlverdienten Feierabend für den Vortragsraum, den Klubraum und die *Millibar* Handskizzen an, die danach von den Handwerkern verwirklicht wurden.



Abb. 11.8: Beratung im Mai 1956 zur Vorbereitung von Messaktivitäten zum Internationalen Geophysikalischen Jahr 1957/58 (Im Vordergrund von links nach rechts: Paul Dubois, Horst Phillips, Josef Rink)

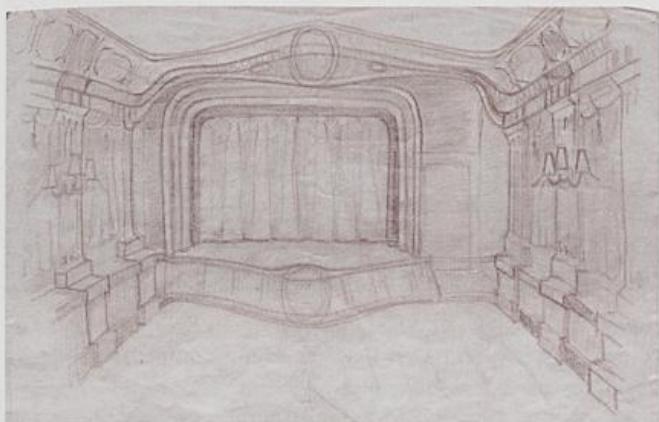


Abb. 11.9: Von Paul Dubois 1950 erstellte Skizze zur Gestaltung des Saales im Klubhaus

## 11.5 Beiträge zur Erforschung der Hochatmosphäre

Bereits zu seiner Amtszeit als Direktor hatte Paul Dubois vorbereitende Arbeiten eines Forschungsprojektes zur Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen für den Höhenbereich zwischen 30 und 60 km durchgeführt. Dazu gehörten besonders erste Schritte für die Entwicklung des Raketenantriebes sowie dessen Test am Observatorium Lindenberg und die Schaffung einer Forschungsstation zum Start dieser meteorologischen Raketen in Zingst.

Paul Dubois wurde am 28. Februar 1969 aus Altersgründen von seinen Pflichten als Direktor des Observatoriums entbunden. Aber er wollte sich in diesem Alter keineswegs zur Ruhe setzen. Das konnte er sich bei seiner ausgezeichneten Vitalität nicht vorstellen. Er wurde nun Leiter der *Arbeitsgruppe Ballonwerft* und führte in den nachfolgenden 13 Jahren überaus anspruchsvolle Forschungsarbeiten für die Sondierung in der Hochatmosphäre aus. Dazu gehörte die Entwicklung einer fallenden Kugel (*falling spheres*) für den Einsatz auf der sowjetischen meteorologischen Rakete M100. Die fallende Kugel aus Polyesterfolie wurde nach einem von Paul Dubois ausgeklügelten Verfahren zusammengefaltet und in einem kleinen Container mit der Rakete bis in eine Höhe von ca. 100 km transportiert, wo sie nach dem Ausstoß mit einem Flüssiggas schnell zur Kugelform entfaltet wurde. Zur Radarortung der fallenden Kugel wurden verschiedene Varianten zur Reflexion von elektromagnetischen Wellen untersucht. Schließlich erreichte man mit einer Mylar-Kugel aus metallbedampfter Folie gute Ergebnisse. Es wurde nachgewiesen, dass mit dieser Messmethode auch Dichte- bzw. Temperaturprofile im Höhenbereich zwischen 40 und 80 km abgeleitet werden konnten (DUBOIS et al., 1979).



Abb. 11.10: Mylar-Kugel aus metallbedampfter Folie mit Hartwig Gernandt (links) und Herbert Müller (rechts)

Paul Dubois ließ es sich nicht nehmen, die fallende Kugel noch 1976 im Alter von 73 Jahren unter schwierigen Bedingungen bei Wolgograd persönlich zu erproben. Später wurde die Mylar-Kugel in der Sowjetunion serienmäßig produziert und auf der M100-Rakete an der Station Wolgograd sowie an der Antarktisstation Molodjoshnaja

zur Messung des Wind-, Temperatur- und Dichteprofiles in der Hochatmosphäre eingesetzt. Die Methode der fallenden Kugel wird bis heute als ein Standardmessverfahren zur Bestimmung von Dichte- bzw. Temperaturprofilen in der Hochatmosphäre eingesetzt.

Für die Sondierung mit der sowjetischen meteorologischen Rakete MMR06-Dart begann Paul Dubois die Entwicklung eines Fallschirms, an dem eine Spezialsonde aus etwa 70 km nach unten schwebte. Als er im Alter von 79 Jahren aus dem Dienst ausschied, wurden die Arbeiten von Hartwig Gernandt weitergeführt. Paul Dubois betrieb seine Forschung mit hoher Gründlichkeit, engagiert und sachkundig, und ist bis ins hohe Alter aktiv geblieben. Mit größtem Interesse verfolgte er alle laufenden Entwicklungen und Vorgänge an *seinem Observatorium*, an dem er fast 40 Jahre gewirkt hatte.



Abb. 11.11: Fallschirm für die Sondierung mit der MMR 06 Dart

Nach der politischen Wende erfüllte sich noch ein Wunschtraum von Paul Dubois. Sein 1958 fertig gestelltes Manuskript über *Das Observatorium Lindenberg in seinen ersten 50 Jahren 1905-1955* erhielt seinerzeit wegen *nicht systemkonformer Formulierungen* keine Druckfreigabe. Die

verlangten umfangreichen Manuskriptänderungen verweigerte Paul Dubois. Daraufhin sollten alle Druckunterlagen vernichtet werden. Entgegen dieser Weisung wurde ein Umbruchexemplar gerettet und erschien 1993 als Band 1 der *Geschichte der Meteorologie in Deutschland* anlässlich des 90. Geburtstags von Paul Dubois. Dieser Band ist eine wertvolle Quelle zur Geschichte der Aerologie im Allgemeinen und des Lindenger Observatoriums im Besonderen. Als Zeitdokument kann dieser Band auch allgemeines Interesse beanspruchen.

Für seine außerordentlichen Verdienste um die experimentelle Aerologie erhielt Paul Dubois 1963 den Titel eines Professors und 1972 die Süringplakette in Gold. 1990 ernannte ihn die DMG zu ihrem Ehrenmitglied.

Am 6. September 1994 verstarb der langjährige ehemalige Direktor des Observatoriums Lindenberg, Paul Dubois, im 92. Lebensjahr. Sein Lebenswerk ist aufs Engste mit dem Observatorium Lindenberg und der experimentellen aerologischen Forschung in Deutschland verbunden.



Abb. 11.12: Paul Dubois, 1982

## 12 Hochatmosphäre und Antarktis: Peter Glöde

### 12.1 Ionosphärenforschung in Kühlungsborn

Peter Glöde wurde am 22. August 1930 in Frankfurt/Oder als Sohn eines Journalisten geboren. Hier besuchte er von 1937 bis 1941 die Grundschule und anschließend das Gymnasium. Kurz bevor die sowjetischen Truppen Frankfurt/Oder erreichten, wurde er noch im Januar 1945 zum Volkssturm eingezogen. Er überstand diese schwierigen letzten Kriegstage und fand anschließend mit seiner Familie bei seinen Großeltern im thüringischen Altenburg ein neues Zuhause. Hier besuchte er auch die Oberschule, die er 1949 mit dem Abitur abschloss. Obwohl er einen altsprachlichen Zweig der Oberschule besuchte und durchaus sprachbegabt war, fesselte ihn die Physik in weit höherem Maße. So entschloss er sich unmittelbar im Anschluss an die Oberschule für ein Physikstudium an der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Rostock.

Noch während seines Studiums heiratete Peter Glöde 1956 die OP-Schwester Charlotte Maaß, die seitdem für ihn und die drei Kinder sorgte, die aus dieser Ehe hervorgingen.

An der Universität Rostock begeisterten Peter Glöde besonders die Vorlesungen des damaligen Dozenten Ernst August Lauter, der ihm später anbot, seine Diplomarbeit zur Untersuchung von Polarlichtern direkt am Observatorium für Ionosphärenforschung in Kühlungsborn zu bearbeiten.

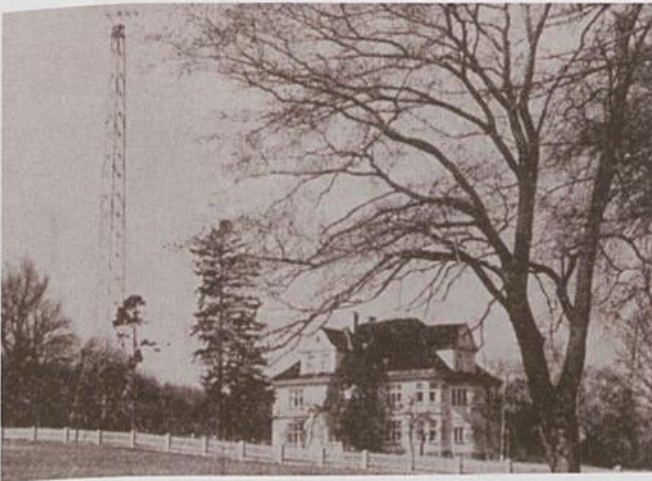


Abb. 12.1: Observatorium für Ionosphärenforschung Kühlungsborn, erste Arbeitsstätte von Peter Glöde

Die Möglichkeit diese wissenschaftliche Arbeit weiterzuführen, sowie die wissenschaftliche Aufbruchstimmung und die begeisternde Atmosphäre an diesem Observatorium bewegten Peter Glöde nach der bestandenen Diplomprüfung 1957 dort seine erste berufliche Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter aufzunehmen. Zunächst ging es für ihn darum, die bei seiner Diplomarbeit aufgegriffene Aufgabenstellung zur Untersuchung der Radarbeobachtungen von Polarlichtern

fortzuführen (GLÖDE und SPRENGER, 1960). Parallel dazu entwarf und baute er eine Empfangsanlage für den Längstwellenbereich zur Registrierung und Analyse des atmosphärischen Funkstörpegels (GLÖDE et al., 1966a).

Von seinem wissenschaftlichen Wirken in Kühlungsborn unter seinem von ihm hochverehrten Lehrer Ernst August Lauter hat Peter Glöde später immer mit Begeisterung berichtet. Besonders motivierte ihn von Anfang an der Pioniergeist, mit dem ein Team renommierter Wissenschaftler an der Lösung aktueller Forschungsprobleme der Ionosphäre arbeitete. Dies übertrug sich auf ihn. So erzählte Peter Glöde immer wieder gern, wie er einen Tag nach dem Start von Sputnik 1 am Sonnabend, den 5. Oktober 1957, im verwaisten Observatorium mit einem Techniker aus alten Bauteilen eine Apparatur für den Empfang der Satellitensignale aufbaute.

*In Vorbereitung auf das Internationale Geophysikalische Jahr hatten die Mitarbeiter des Observatoriums für Ionosphärenforschung des Meteorologischen Dienstes in Kühlungsborn natürlich vom geplanten Start künstlicher Erdsatelliten gehört, aber nicht so recht an dieses neue Forschungsmittel geglaubt. Auch waren wir voll mit der Realisierung irdischer Programme beschäftigt. „Störungen“ waren eigentlich unerwünscht. Nicht zuletzt wegen des Fehlens aller notwendigen Detailinformationen waren wir in keiner Weise vorbereitet, als am Morgen nach dem Start von SPUTNIK I das Interesse der ganzen Welt auf diesen piepsenden kleinen Trabanten gerichtet war und vom Observatorium natürlich Aufklärung zu allen Fragen erwartet wurde. Dabei war dieser Sonnabendmorgen des 5. Oktober 1957 der Beginn eines langen Wochenendes, denn der Montag war ein Feiertag, und viele Mitarbeiter waren verreist. Auf der Suche nach den Ingenieuren und Funkmechanikern fand ich überall verschlossene Türen.*

*Als ich dann schon fast entmutigt allein zum Observatorium fuhr, saß da in seinem Arbeitszimmer nichtsahnend unser Laborleiter Dieter Meienburg und baute an irgend etwas völlig Unwichtigem. Es war nicht schwer, den begeisterten Funkamateure von der neuen Aufgabe zu überzeugen. Inzwischen hatten wir auch durchs Radio erfahren, daß die charakteristischen Signale des SPUTNIKS auf der Frequenz 20 MHz ausgestrahlt wurden, für deren Empfang wir eigentlich nicht eingerichtet waren. Aber im Improvisieren waren wir geübt. Am Nachmittag hatten wir dann eine funktionsfähige Antenne mit einem halbwegs geeigneten Empfänger gekoppelt und neben dem Lautsprecher auch ein Tonbandgerät angeschlossen, um die Signale zur späteren wissenschaftlichen Bearbeitung aufzuzeichnen (GLÖDE; 1998).*

### 12.2 Abenteuer Antarktika

Im Sommer 1960 erhielt Peter Glöde die Gelegenheit, seine wissenschaftliche Aufgabe im Rahmen der 6. Sowjetischen Antarktisexpedition an der sowjetischen Station in Mirny fortzuführen und den atmosphärischen Funkstörpegel im

Längstwellenbereich nun in der Antarktis unter gänzlich anderen Bedingungen zu untersuchen. Er ergriff diese Chance mit großer Begeisterung, obwohl für die Vorbereitung dieser Expedition nur noch 3 Monate zur Verfügung standen. Die Überwinterung an der sowjetischen Antarktisstation Mirny von 1960 bis 1962 wurde seine erste große Bewährungsprobe. Unter schwierigen Bedingungen baute er eine Langwellenantenne und einen Funkempfänger auf, um die zeitlichen Veränderungen bei der Ausbreitung von Funkwellen zu erfassen. Die schwierigste Aufgabe bestand darin, zwischen den Ionosphärenstörungen und den stationsinternen Störungen zu unterscheiden. Darüber berichtete Peter Glöde:

*Auch für meine Messgeräte war die fehlende Erde fatal. Die Geräte registrierten zunächst vor allem die örtlichen Funkstörungen, die natürlich stärker waren als die Signale der weit entfernten Sender, die ich aufzunehmen hatte, und worauf sich ja mein Forschungsprogramm begründete.* (GLÖDE, 1996a)

Bei dieser Expedition gelang es ihm schließlich, nächtliche Nachwirkungen der Polarkappenabsorption, die am Tage zur Unterbrechung der Funkwellenausbreitung in den Polargebieten führt, als Folge einer Sonnenteilcheneruption nachzuweisen (GLÖDE, 1996a). Mit den Messungen des Funkstörpegels in der Antarktis und in Kühlungsborn war Peter Glöde später in der Lage, sommerliche Tagesgänge des atmosphärischen Störpegels im Längstwellenbereich für verschiedene geographische Breiten zu analysieren (GLÖDE et al., 1964).

Peter Glöde kehrte 1962 aus der Antarktis zurück und erhielt danach von Ernst August Lauter das Thema seiner Promotionsarbeit zum *Einsatz eines 33 MHz Radargerätes zur Ortung der Meteor- und Polarlichtionisation*, die er im Oktober 1966 abschloss (GLÖDE, 1966b).

1967 bekam Peter Glöde das zweite Angebot, an einer Antarktisexpedition teilzunehmen. Wiederum gab es für ihn kein Überlegen, er war sofort dabei. Diesmal war er als Leiter der deutschen Gruppe ausgewählt, die an der 13. Sowjetischen Antarktisexpedition teilnahm, um während der Zeit des Sonnenfleckenmaximums das Verhalten der Ionosphäre zu studieren. Zum Nachweis charakteristischer Erscheinungen in der Ionosphäre wurde dazu die von Peter Glöde bei seinem ersten Antarktisafenthalt entwickelte Methode zur Untersuchung des Ausbreitungsverhaltens von Langwellen wesentlich verfeinert.

In Vorbereitung zur 13. Sowjetischen Antarktisexpedition war entschieden worden, eine Wettersatellitenanlage an der Station Mirny in Betrieb zu nehmen. Diese Anlage war am Observatorium Kühlungsborn und an der Akademie der Wissenschaften Berlin entwickelt worden und galt zu dieser Zeit als Filetstück der DDR-Kosmosforschung. Peter Glöde nahm nun diese Anlage mit an Bord des Forschungsschiffes *Professor Wiese*, das im November 1967 seine Jungfernfahrt in die Antarktis antrat. Auf dieser Reise bewährte sich die Wettersatellitenanlage, weil damit besonders in den antarktischen Gewässern Aussagen über

die günstigste Fahrtroute festgelegt werden konnten. Darüber berichtete Peter Glöde:

*Besonders groß war jedoch die Freude, als nach vielen Tagen mit Bildern ohne jede Landmarke aus den 40er, 50er und 60er Breiten des Südatlantiks und des Südindik endlich der antarktische Kontinent auf den Bildern sichtbar wurde. Deutlich hob sich unser Ziel, das weiße Eis des Kontinents, von der dunklen See ab. Nur die ebenfalls weißen Wolken waren über dem Eis nicht mehr auszumachen. Emsig und schließlich mit befriedigendem Erfolg wurde deshalb versucht, durch Manipulation an der Schwärzungskennlinie des Bildschreibers den schwachen Kontrast zwischen weißem Eis und den ein klein wenig angegrauten Wolken sichtbar zu machen. ...*

*Kapitän und Schiffsführung interessierten sich nun besonders für die Eisverhältnisse und sahen ihren Zeitplan vorerst gesichert, als offenes Wasser beziehungsweise offene Rinnen zwischen den Eisfeldern bis hin zur Barriere von Mirny erkennbar waren. So kam es zur ersten Eisnavigation nach Wetterbildern in der Antarktis, ...* (Glöde, 1996b)

Danach nahm Peter Glöde die Wettersatellitenempfangsanlage an der Station Mirny in Betrieb und zeigte die Möglichkeiten zur praktischen Nutzung von Satellitenbeobachtungen für die Antarktisforschung auf (GLÖDE et al., 1969). Später wurde die Analyse von Satellitenmessungen zu einer unverzichtbaren Ergänzung des antarktischen Forschungsprogramms sowohl für die Erkundung von Eisbewegungen als auch zur Untersuchung der Variationen der Eisbedeckung in der Antarktis (GLÖDE et al., 1982; GLÖDE, 1996b).



Abb. 12.2: Peter Glöde in Mirny bei der Aufnahme von Wettersatellitenbildern, 1968

Nach der Rückkehr aus der Antarktis erwartete Peter Glöde eine neue Aufgabe als Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg, für die ihn sein langjähriger Lehrer und Doktorvater Ernst August Lauter vorgeschlagen hatte. Peter Glöde nahm dieses Angebot an und verließ mit seiner Familie Kühlungsborn.



Abb. 12.3: Peter Glöde während seines zweiten Antarktisaufenthaltes an der Station Mirny, 1968

### 12.3 Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen

Nach einer gründlichen Belehrung bei der Leitung des Meteorologischen Dienstes in Potsdam trat Peter Glöde seine neue Anstellung am 1. März 1969 an. Neben seiner Leitungsfunktion widmete er sich in erster Linie dem Programm zur Sondierung der Hochatmosphäre, um die von Ernst August Lauter vorgezeichnete Vision der Erforschung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen in die Wirklichkeit umzusetzen. Diese Aufgabe wurde in internationaler Arbeitsteilung bearbeitet, nachdem 1967 das *Interkosmosprogramm* der sozialistischen Länder zur *Erforschung und Nutzung des Weltraums für friedliche Zwecke* ins Leben gerufen worden war. Im Rahmen dieses Programms hatte sich auch eine Arbeitsgruppe für Kosmische Meteorologie etabliert, in der Peter Glöde die Raketen Sondierung von Seiten des Meteorologischen Dienstes vertrat. Das wissenschaftliche Ziel bestand in der Erforschung der Wechselwirkungen zwischen Stratosphäre und Mesosphäre und deren Auswirkungen auf das Wettergeschehen. Dazu erschien die Raketen Sondierung nach dem Dart-Prinzip eine zweckmäßige Messmethode,

um Daten aus dem interessierenden Höhenbereich zwischen 40 und 80 km zu gewinnen.



Abb. 12.4: Peter Glöde (rechts stehend) bei der feierlichen Begrüßung als Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg, 1969

Peter Glöde ging mit großem Enthusiasmus und mit dem notwendigen Optimismus an seine neue Aufgabe heran und organisierte am Lindenerger Observatorium die Entwicklung der Systemkomponenten für das meteorologische Raketen System: Trägerrakete, Raketen sonde und Fallschirm. Er ließ es sich auch nicht nehmen, seine Mitarbeiter bei den zahlreichen Erprobungen dieses neuen Systems in Kapustin Jar bei Wolgograd (Russland) und in Léba (Polen) zu begleiten. Da von Beginn an die Zielsetzung bestand, regelmäßige wöchentliche Sondierungen in Zingst als Bestandteil eines internationalen Raketen messnetzes durchzuführen, musste in Zingst eine Forschungsstation als Außenstelle des Lindenerger Observatoriums aufgebaut werden.

Für die weitgehende Ausrichtung des Aerologischen Observatoriums auf die Erforschung der Hochatmosphäre im Rahmen des Interkosmosprogramms waren vor allem wissenschaftspolitische Orientierungen maßgebend. Bei dem Entwicklungsprojekt zur Raketen sondierung traten wiederholt Schwierigkeiten der internationalen Kooperation auf, die immer wieder zu Verzögerungen im Entwicklungsablauf führten. So mussten beispielsweise die Arbeiten zur Entwicklung einer eigenen Trägerrakete 1973 eingestellt werden, weil die russische Seite diese Entwicklung, die mit ihrer Zustimmung begonnen worden war, skeptisch beurteilte. Offiziell wurde argumentiert, dass man bereits über eine gut funktionierende Trägerrakete verfüge, die nur noch auf das in Zingst geforderte kleinere Einsatzgebiet angepasst werden müsse. Tatsächlich zeigten dann die Flugerprobungen, dass die modifizierte russische Trägerrakete MMR 06M erhebliche Mängel hatte, so dass die gewünschten Flugeigenschaften nicht zuverlässig erreicht werden konnten. Dadurch entstanden die Notwendigkeit für immer neue Flugerprobungen unter schwierigen Bedingungen und schließlich erhebliche Verzögerungen im Ablauf dieses Forschungsprojektes (GLÖDE, 1998).

Auch bei der Entwicklung des Fallschirms traten Zuverlässigkeitsprobleme auf, die bei den Erprobungen zu

Rückschlägen führten. Erst Mitte der achtziger Jahre wurden entscheidende Verbesserungen erreicht, so dass eine Überleitung der Lindenberger Entwicklungsergebnisse an den russischen Partner zur Serienproduktion dieser Fallschirme erfolgen konnte.

Peter Glöde sah den Schwerpunkt des Observatoriumsbeitrages zum Raketensondierungsprogramm in der Entwicklung einer neuartigen Raketen-sonde. Er unternahm besondere Anstrengungen, damit diese Spezialsonde später vom Werk für Fernsehelektronik Berlin (WF) serienmäßig produziert werden konnte. Im Verlauf der langen technischen Entwicklung wurden immer wieder Veränderungen an den Forderungen vorgenommen, die Nachentwicklungen und neue Erprobungsreihen zur Folge hatten. Dies betraf beispielsweise den Übergang vom Kunststoff- zu einem Stahldart, den die russische Seite zur Verbesserung der Flugeigenschaften von Rakete und Dart vorschlug. Die Funktion des kleinen Antwortsenders musste nun sowohl innerhalb des elektronisch abgeschirmten Stahldarts als auch nach dem Ausstoß gesichert werden.



Abb. 12.5: Dart (unten) zur Aufnahme von Fallschirm und Raketen-sonde (oben)

Ab 1979 sind erste Erprobungsmuster der Raketen-sonde MRS 3000 vom WF für die Flugerprobungen bereitgestellt worden. Erst in einem relativ späten Entwicklungsstadium zeigte sich, dass der gemessene Temperaturverlauf unrealistisch war. Zur Klärung der Ursache veranlasste Peter Glöde umfassende wärme-physikalische Untersuchungen der Thermistoren, die zu Modifikationen sowohl der Thermistorkoeffizienten als auch der Thermistorhalterung führten. Die konstruktiven Änderungen und der Wunsch nach einer erhöhten Anzahl nutzbarer Telemetrie-kanäle führten 1984 zur Entwicklung einer verbesserten Raketen-sonde.

Für Peter Glöde war es schließlich ein persönlicher Erfolg, als am 21. Oktober 1988 der erste Start einer meteorologischen Rakete an der Station Zingst erfolgte. Bis Ende 1990 wurden insgesamt 43 Raketen-sondierungen durchgeführt (GLÖDE and GERNANDT, 1990). Da der DWD die Arbeiten zur Hochatmosphäre nicht weiterführte, beteiligte sich Peter Glöde an einem Forschungsprojekt des Instituts für Atmosphärenphysik Kühlungsborn, bei dem Messungen mit der meteorologischen Rakete in Zingst parallel zu Radarmessungen von Juliusruh, Kühlungsborn, Bad Lauterberg und vom Collm sowie Satellitenmessungen durchgeführt wurden (SINGER, 1994). Von den insgesamt

62 in Zingst durchgeführten Raketen-sondierungen erhielt man, bedingt durch nicht funktionierende Fallschirme und nicht erfolgte Trennung des Darts von der Antriebsrakete, nur in 55 % aller Fälle auswertbare Daten. Die von Beginn an vorhandene Unzuverlässigkeit von Trägerrakete und Fallschirm konnte demzufolge von russischer Seite nicht wesentlich verbessert werden.



Abb. 12.6: Transport des getesteten Darts mit Sonde und Fallschirm zur Raketenstartstelle bei Zingst (hinten links: Peter Glöde), 1988

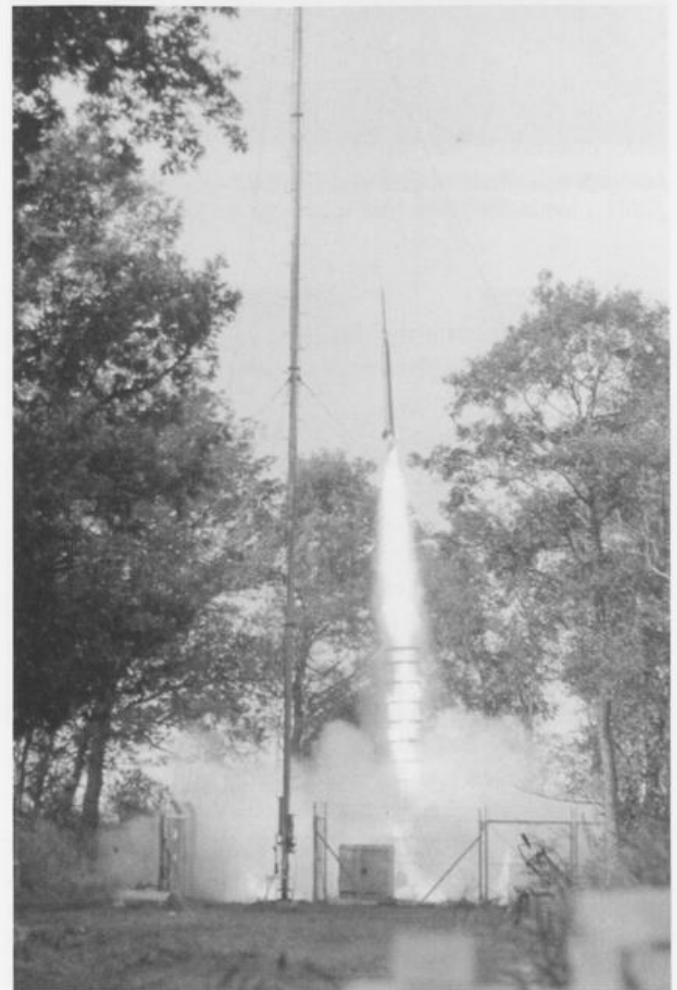


Abb. 12.7: Start der meteorologischen Rakete MMR 06 Dart am 21. Oktober 1988 an der Forschungsstation Zingst



Abb. 12.8: Gebäude der Forschungsstation Zingst mit Radar- und Empfangsstation (unter der Kuppel) zur Messung von Wind- und Temperaturdaten aus der Hochatmosphäre



Abb. 12.9: Peter Glöde (rechts) mit dem Standortkommandanten der militärischen Liegenschaft an der Raketenstartstelle bei Zingst, 1989

## 12.4 Wettersatellitenempfang

Nach den Erfolgen bei der Nutzung von Wettersatelliteninformationen in der Antarktis hat Peter Glöde den Wettersatellitenempfang als ein neues Arbeitsgebiet am Observatorium Lindenberg eingeführt. Im Rahmen einer Kleinserienproduktion von Wettersatellitenanlagen des Typs WES-1 übernahm das Observatorium die Zusammenführung und Erprobung aller Komponenten dieses Systems. Da es zu diesem Zeitpunkt noch kein Aufzeichnungsgerät für die Satellitenbilder gab, erwachte wiederum Peter Glödes Pioniergeist, dieses Problem mit einfachen Mitteln zu lösen. So wurde zur

Aufzeichnung von Wetterbildern der russische Bildschreiber Newa modifiziert und an die verschiedenen Satellitennormen angepasst und in die Anlage WES-1 integriert. In den nachfolgenden Jahren wurden Anlagen dieses Typs im Rahmen des Hilfsfonds der WMO in Damaskus (1971), Khartūm (1972), Havanna (1974), Prag (1977) und Đa Nãng (1979) von Mitarbeitern des Observatoriums aufgebaut. Diese Anlagen mussten auch gewartet werden und erforderten eine laufende technische Betreuung. Peter Glöde verstand es in dieser Zeit immer wieder, die Mitarbeiter des Observatoriums für diese aufwändigen Aktionen, die leider auf Kosten der Bearbeitung anderer wissenschaftlicher Aufgaben gingen, zu motivieren.



Abb. 12.10: Aufbau der Wettersatelliten-Empfangsanlage WES-1 in Đa Nãng/Vietnam

Nach der Entwicklung der Wetterbild-Empfangsstation WES-2 durch das Zentrum für Wissenschaftlichen Gerätebau der AdW war ursprünglich 1974 die Weiterentwicklung einer WES-3 für den Empfang geostationärer Wettersatelliten geplant, die an der Verfügbarkeit ausreichend empfindlicher Empfangsbaugruppen scheiterte. Als von der Zentralen Wetterdienststelle in Potsdam der Empfang von APT-Wetterbildern des geostationären Satelliten METEOSAT zur Verbesserung der Kurzfristvorhersage gefordert wurde, organisierte Peter Glöde in selbstloser Weise die Kooperation des damaligen Instituts für Elektronik der AdW (später Institut für Kosmosforschung), des Lehrstuhls für Mikrowellentechnik der Technischen Universität Budapest und des Lindenberger Observatoriums zur Entwicklung einer SDUS-Empfangsanlage. Als dieses System in einer außerordentlich kurzen Entwicklungszeit von zwei Jahren am 13. Oktober 1978 zur operationellen Nutzung an die Zentrale Wetterdienststelle (ZWD) in Potsdam übergeben wurde, war dies ein persönlicher Erfolg für Peter Glöde. Mit dem Empfang und der Auswertung von Wetterbildern im Zeitabstand von 30 Minuten konnten nun die Kurzfristprognosen der ZWD wesentlich verbessert werden. Dieser Erfolg führte zur Entwicklung eines Systems *Digisat* für den Empfang, die Verarbeitung und Präsentation digitaler Wettersatellitenbildinformationen von geostationären und polnah umlaufenden Satelliten, wobei sich die Verantwortung des Observatoriums auf die technische Entwicklung des Empfangskomplexes beschränkte. Dieser wurde 1987 an die ZWD übergeben

und nach einer Testphase 1989 in die operationelle Nutzung überführt.



Abb. 12.11: Satellitenempfangsanlage *Digisat* zum Empfang von digitalen Wettersatellitenbildern am Observatorium Lindenberg

## 12.5 Ein Interview: Zwischenbilanz

Peter Glöde war immer bestrebt, das Aerologische Observatorium in enge Kooperationen mit den anderen Forschungseinrichtungen des Meteorologischen Dienstes sowie der Akademieinstitute einzubinden. Als das Meteorologische Hauptobservatorium Potsdam (MOP) 1974 die Aufnahme von Ozonsondierungen anstrebte, organisierte er ab Dezember 1974 die regelmäßige Ozonsondierung mit der elektrochemischen Ozonsonde OSE 2/OSM 2. Diese Sondierungen konnten mit veränderten Messtechnologien bis zum heutigen Tag fortgesetzt werden, so dass damit eine der längsten Ozonmessreihen im europäischen Maßstab vorliegt. Als erkannt wurde, dass die Ozonsonde OSE 2/OSM 2 über einige Mängel verfügte, sind vom Observatorium im Nachgang mehrere Aktivitäten zur Weiterentwicklung der Ozonsonde (OSE 4) durchgeführt worden. Die wachsende Aktualität der Ozonforschung in den siebziger und achtziger Jahren führte zu zahlreichen Kooperationen mit Wissenschaftlern und Technikern von Russland, Polen, Bulgarien und Grusinien. Diese Kooperationen förderte Peter Glöde außerordentlich, obwohl die daraus resultierenden Aktivitäten des Observatoriums hauptsächlich die Einweisungen ausländischer Spezialisten in die Technologie der Ozonsondierung zum Inhalt hatten.

Als 1975 im Rahmen von Arbeiten zur Fernerkundung der Erde das Institut für Kosmosforschung an Peter Glöde herantrat, um optische Eigenschaften der Atmosphäre zur exakten Interpretation von multispektralen Fernbeobachtungen der Erdoberfläche zu bestimmen, ordnete er diese Aufgabe bei seinem Observatorium ein. Daraus sind leistungsfähige Boden-Atmosphären-Spektrometer entstanden, mit denen eine lange Messreihe der optischen Dicke der Atmosphäre am Observatorium gewonnen wurde. Zur Bewertung der globalen Verteilung

der optischen Dicke förderte Peter Glöde zahlreiche Expeditionen in die Arktis und Antarktis.

1981 gab Peter Glöde der renommierten Zeitschrift *Wochenpost* ein Interview, in der er die damaligen Aufgaben des Observatoriums zusammenfassend darstellte.

**Wochenpost:** Was sind die spezifischen Aufgaben des Observatoriums?

**Dr. Glöde:** Wir konzentrieren uns in der Forschung auf vier Schwerpunkte: Entwicklung aerologischer Geräte und Methoden, Mitarbeit an Satellitenempfangsanlagen, Zuarbeit für die Fernerkundung der Erde mit aerokosmischen Mitteln und Weiterentwicklung von Ozonsonden.

Eine unserer vordringlichsten Aufgaben ist der Beitrag, den wir innerhalb des Interkosmosprogramms zur Entwicklung meteorologischer Raketensondierungssysteme leisten. Ballons erreichen im günstigsten Fall Höhen von 35 km, und Satelliten könnten bei Höhen weniger als 180 km nicht lange die Erde umkreisen. Doch gerade in den dazwischen liegenden „Etagen“ unserer Atmosphäre laufen viele Prozesse ab, die sowohl für das wissenschaftliche Verständnis dieser Vorgänge als auch für die Verbesserung der Wettervorhersage von großer Bedeutung sind. Raketen sind das geeignete Mittel, um diese höheren Luftschichten zu untersuchen. Während jedoch ein Ballon von jedem beliebigen Ort aufsteigen kann, gibt es für Raketen aus Sicherheitsgründen bestimmte Einschränkungen. Deshalb haben sich die im Interkosmosprogramm zusammenarbeitenden zehn sozialistischen Länder unter anderem die Aufgabe gestellt; eine kleine und leichte meteorologische Raketensonde zu entwickeln, die es gestattet, das Netz der bestehenden Raketensondierungsstationen zu erweitern und Starts auch in einem begrenzteren Sperrgebiet vorzunehmen. Unsere Mitarbeit bezieht sich in Kooperation mit der Sowjetunion und der VR Polen auf die Sonde selbst und den Fallschirm für die Abbremsung der in großen Höhen ausgestoßenen Sonde.

**Wochenpost:** Welche Aufstiegshöhen wären besonders wünschenswert?

**Dr. Glöde:** Große meteorologische Raketen steigen von relativ wenigen Startplätzen der Erde auf 100 km und mehr, für uns wäre es schon ein großer Gewinn, wenn wir regelmäßig aus Höhen bis 50 km Informationen über die Temperatur erhielten. Will man eine regelmäßige Sondierung an möglichst vielen Stationen erreichen, muß man sich im technischen Aufwand schon aus ökonomischen Gründen etwas beschränken. Oberhalb von 70 km erreichen direkte Messungen dann langsam die Grenze ihrer Möglichkeiten.

Die Raketensonde selbst soll die Temperatur messen und die Meßwerte zur Bodenstation übertragen. Gleichzeitig gestattet die als Funkbake oder Antwortsender arbeitende Sonde, in der Bodenstation Richtung und Entfernung der am Fallschirm absinkenden Sonde zu bestimmen.

**Wochenpost:** Welche Messungen führen die Aerologen in der Ozonschicht durch?

**Dr. Glöde:** Die vom Zentrum für wissenschaftlichen Gerätebau der Akademie entwickelte Ozonsonde wurde hier in Lindenberg zur Einsatzreife gebracht und steigt nun regelmäßig ein- bis dreimal wöchentlich auf. Dabei handelt es sich um eine chemische Sonde, deren Messungen durch die Höhe des Ballonaufstiegs begrenzt sind. Sie liefert uns jedoch Informationen über die Dynamik in jenen Schichten zwischen 20 und 25 km, in denen das Ozon am dichtesten ist. Gerade jetzt läuft in Lindenberg ein Experiment, bei dem 4 Wochen lang täglich Ozonsonden gestartet werden, um Aufschluß über die kurzzeitigen Veränderungen des Ozons in dieser meteorologisch besonders interessanten Umstellungsperiode zu gewinnen.

**Wochenpost:** Gibt es nun die vielbeschworenen "Löcher" in der Ozonschicht, die angeblich durch die Abgase von Flugzeugen und die Treibgase von Spraydosen verursacht werden?

**Dr. Glöde:** Zunächst einmal möchte ich vor jeder Dramatisierung dieses Problems und vor Panikmache warnen. Bisher konnte keine Schädigung der Ozonschicht durch Freone, das sind Fluorkohlenwasserstoffe, die als Treibgas und Kühlmittel Verwendung finden, nachgewiesen werden. Ihre Gefährlichkeit ist mit der von Kernexplosionen überhaupt nicht zu vergleichen. Deshalb sollten wir uns nicht durch maßlose Übertreibungen irreführen und von der Hauptaufgabe, für Abrüstung und Entspannung einzutreten, abhalten lassen.

Wir haben recht interessante Erkenntnisse beim Einsatz unserer Ozonsonden gewonnen. Sie sind außerordentlich empfindlich gegen Vergiftungserscheinungen. Wurde zum Beispiel in dem Raum, in dem die Sonde für den Aufstieg vorbereitet wird, geraucht, so zeigt sie eine Zeit danach kein Ozon mehr an. Das gleiche gilt, wenn die Sonde die Abgase einer Düsenmaschine durchquert. Erst wenn sie sich erholt hat, registriert sie wieder. So kann der falsche Schluß zustande kommen, daß es oberhalb der Flughöhe des Jets ein Loch in der Ozonschicht gäbe. Sicher sind solche voreiligen Aussagen oft auf nicht erkannte Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Sensoren und der Umwelt zurückzuführen.

**Wochenpost:** Dennoch gibt es ernste ökologische Probleme ...

**Dr. Glöde:** ...die ich beileibe nicht verniedlichen will. Was ich eben sagte, ändert nichts an der generell richtigen Erkenntnis, daß wir eine große Verantwortung tragen. Das gilt insbesondere hinsichtlich aller Aktivitäten der Wissenschaft, Technik und Industrie. Stets müssen mögliche Spätfolgen berücksichtigt werden. Es ist erfreulich, daß die Atmosphäre sich als recht stabil erwiesen hat und bisher keine akuten Schäden eintraten. Das ist einer der Gründe, warum ich dem weiteren wissenschaftlich-technischen Fortschritt zuversichtlich entgegen sehe...

Das Gespräch führten Erich Friedländer und Horst Hoffmann.

## 12.6 Antarktisforschung

Peter Glöde war durch seine Teilnahme an der 6. und 13. Sowjetischen Antarktis-Expedition mit der Antarktisforschung in besonderer Weise verbunden. Er unterstützte später die Errichtung einer Container-Station in der Schirmacher-Oase im Rahmen der 21. SAE (1975 – 1977), indem er einen wissenschaftlichen Mitarbeiter des Observatoriums für die Leitung dieser wichtigen Mission freistellte (Hartwig Gernandt). Zunächst war diese Station ein Teil der russischen Station Nowolasarewskaja. 1987 erlangte sie als Station *Georg Forster* auch organisatorische Selbstständigkeit. Peter Glöde unternahm in seiner Amtszeit alles, damit von Lindenberg aus substantielle wissenschaftliche Beiträge für die Antarktisforschung geleistet wurden und Lindener Mitarbeiter an diesen Expeditionen teilnehmen konnten. So wurde die Antarktisforschung für die Bereiche Wettersatellitenempfang, Ozonforschung und Aerosolforschung vom Observatorium begleitet.



Abb. 12.12: Mobiler Messplatz zur Startvorbereitung von Ozonsonden für den Einsatz in der Antarktis und bei Expeditionen

Beginnend mit der 30. Sowjetischen Antarktisexpedition (1984 – 1986) sind regelmäßige Ozonsondierungen in der Antarktis durchgeführt worden. Dazu wurden am Observatorium mobile Messplätze zur Startvorbereitung von Ozonsonden entwickelt, die auch unter den schwierigen Bedingungen in der Antarktis, Arktis und bei Expeditionen einsetzbar waren. Mit den in der Antarktis durchgeführten Ozonsondierungen ist ein wesentlicher Beitrag zur Erforschung des Ozonlochs über der Antarktis geleistet worden (GERNANDT et al. 1989; GERNANDT and GLÖDE, 1990). Diese Ozonsondierungen waren die ersten, mit denen 1985 die vertikale Ausdehnung des Ozonlochs sehr detailliert gemessen wurde. Auf der SCAR Tagung 1986 in San Diego war so das Lindener Observatorium für einen Moment unmittelbar in den Blickpunkt der internationalen Forschung gerückt.

## 12.7 Ruhestand

Das Kolloquium zu dem 60. Geburtstag Peter Glödes am 22. August 1990 war eine gelungene Würdigung seiner Arbeit als Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg. Seit langer Zeit konnten an diesem Ereignis in Lindenberg auch wieder Wissenschaftler aus der BRD

teilnehmen. Für Peter Glöde war dies ein Zeichen für die hohe Anerkennung seiner langjährigen Tätigkeit. Die Mitarbeiter des Observatoriums hatten zu diesem Anlass eine Sonderrundfahrt mit der Kleinbahn von Lindenberg über Beeskow, Frankfurt/Oder, Fürstenwalde (Spree), Bad Saarow-Pieskow, Beeskow und wieder zurück nach Lindenberg organisiert, um dem Kenner aller deutschen Streckenführungen und technischen Ausrüstungen der Eisenbahn eine besondere Freude zu machen.

Mit den Veränderungen im Rahmen der deutschen Wiedervereinigung trat Peter Glöde am 1. Oktober 1990 in den Vorruhestand. Nach Jahren rastloser Tätigkeit und Verantwortung war dies für ihn ein unbekannter, neuer Zustand, auf den er zunächst nicht vorbereitet war. Deshalb war er weiter tätig und beteiligte sich an dem Forschungsprojekt zur *Weiterführung des Messprogramms zur Erfassung jahreszeitlicher Variationen des Windfeldes der mittleren Atmosphäre über Europa als Datenbasis für Untersuchungen von Klimaveränderungen* des Instituts für Atmosphärenphysik an der Universität Rostock. Bis April 1992 wurden unter seiner Leitung die letzten Raketensondierungen in Zingst für dieses Forschungsprojekt durchgeführt. Diese Sondierungen lieferten auch noch den experimentellen Hintergrund für eine Diplomarbeit an der Technischen Universität Magdeburg (SCHWARTZ, 1991). Danach musste Peter Glöde noch an der Abwicklung der über zwei Jahrzehnte so mühevoll aufgebauten Forschungsstation Zingst mitwirken. Trotzdem verlor er nie seinen Optimismus und Humor und verstand es, sich seine geistige Frische zu erhalten. Er interessierte sich weiterhin für die Umgestaltung des Lindener Observatoriums und aktuelle Fragen der Physik der Atmosphäre.

Eine beginnende Krankheit minderte Ende der neunziger Jahre zunehmend seine Lebensqualität. An den Folgen dieser Krankheit ist er am 26. November 2002 verstorben.

Als Direktor des Aerologischen Observatoriums wurde Peter Glöde immer wieder durch seinen ungebrochenen Optimismus und seine schöpferische Erfindungsgabe motiviert. Seine humorvolle Art und Toleranz gaben ihm die Kraft, das Observatorium über viele Jahre zu leiten. Dabei standen die beruflichen Pflichten auch in seinem Privatleben immer im Vordergrund. Seine Frau beschrieb dies treffend mit den nachfolgenden Worten: *Er hatte seine Arbeit, nicht mehr und nicht weniger. Und wir gehörten dazu.*



Abb. 12.13: Peter Glöde um 1990

## 13 Evaluierung: Ulrich Leiterer

### 13.1 Praktische Aerologie und Flugmeteorologie

Ulrich Leiterer wurde am 2. März 1943 in Berlin-Lichterfelde als zweites von vier Kindern des Physikers Lothar Leiterer und seiner Ehefrau Margarete geboren. Die Familie fand nach dem Krieg in Thüringen eine neue Heimat. Nach der Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft nahm der Vater eine Anstellung als wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der renommierten Firma Carl Zeiß Jena auf. In Jena besuchte Ulrich Leiterer dann auch die Grund- und Oberschule.

Durch die väterliche Erziehung wurde das Interesse für die Naturwissenschaften frühzeitig geweckt. An der Oberschule widmete sich der junge Ulrich Leiterer besonders den naturwissenschaftlichen Fächern und strebte ein entsprechendes Studium an. Nach seinem Abiturabschluss 1961 absolvierte er ein sogenanntes praktisches Jahr am Geophysikalischen Observatorium Collm bei Oschatz. Hier lernte er eine Vielzahl von anspruchsvollen Messtechniken kennen, mit denen dort an der Lösung verschiedener geophysikalischer Probleme gearbeitet wurde. Die hier praktizierte enge Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis faszinierte den jungen Ulrich Leiterer.

1962 nahm er an der Humboldt-Universität zu Berlin ein Meteorologiestudium auf. Für seine Diplomarbeit suchte er bereits frühzeitig nach einem Thema, das Theorie und Praxis miteinander verband. Dies fand er am damaligen I. Physikalisch-Technischen Institut der Akademie der Wissenschaften mit dem Thema *Theoretische und experimentelle Bearbeitung des Problems der Erfüllung des Cosinusgesetzes bei der Messung der natürlichen UV-Strahlung* (LEITERER, 1967), das von Leonhard Foitzik betreut wurde.

Nach dem Abschluss des Studiums bewarb sich Ulrich Leiterer beim Meteorologischen Dienst und wurde 1967 als Leiter der Radiosondenaufstiegsstelle Lindenberg eingesetzt. Hier musste er den Dienstbetrieb der Aufstiegsstelle mit 4 Radiosondierungen pro Tag organisieren. Als Messtechniken wurden damals die Freiburger Radiosonde und der vom Aerologischen Observatorium entwickelte und in Kleinserie hergestellte Radiotheodolit RT-70 benutzt.

1969 wurde Ulrich Leiterer zum Wehrdienst einberufen, den er als Flugmeteorologe bei einem Geschwader der Luftstreitkräfte in Trollehagen bei Neubrandenburg ableistete. Danach war Ulrich Leiterer bestrebt eine neue Orientierung in seiner Arbeit zu suchen. Die Routinearbeit als Leiter einer Radiosondenaufstiegsstelle war ihm zu wenig. Er strebte eine wissenschaftliche Tätigkeit in der Forschung an. Mit dem Amtsantritt von Peter Glöde war 1969 am Aerologischen Observatorium eine Umbruchsituation entstanden, in der für die Erforschung der Hochatmosphäre neue Mitarbeiter gesucht wurden. So nahm Ulrich Leiterer 1970 das Angebot für eine Tätigkeit als

wissenschaftlicher Mitarbeiter am Observatorium Lindenberg an.

1971 heiratete Ulrich Leiterer in zweiter Ehe die Schulpsychologin Helge Krasselt. In ihrer Ehe wurde ein Kind geboren.

### 13.2 Meteorologische Raketen und Spektrometer

Die Entwicklung eines meteorologischen Raketensondierungssystems mit kleinem Sicherheitsgebiet zur Erforschung der Hochatmosphäre war die erste Arbeitsaufgabe, die Ulrich Leiterer gemeinsam mit Heinz Markgraf und Michael Weller bearbeitete (MARKGRAF et al., 1976). Ulrich Leiterer ging hochmotiviert und mit hohem Engagement an die Lösung der Probleme. So gelang es in kurzer Zeit für die meteorologische Trägerrakete einen geeigneten Treibstoff aus Kaliumperchlorat als Sauerstoffträger sowie Polyurethan als Brennstoff und Bindemittel zu entwickeln. Nachdem die ersten Erprobungen recht positiv verlaufen waren, forderte der russische Kooperationspartner 1973 im Rahmen der Arbeitsgruppe *Kosmische Meteorologie* des Interkosmosprogramms die Einstellung der Entwicklung zur Trägerrakete. Der Bericht dieser über etwa vier Jahre laufenden Entwicklung wurde 1976 als Dissertationsschrift von Ulrich Leiterer, Heinz Markgraf und Michael Weller (MARKGRAF et al. 1976) dem Fachbereich Geo- und Kosmoswissenschaften der AdW vorgelegt und erfolgreich verteidigt.

Ulrich Leiterer zeichnete nun aus, dass er sich nach der Einstellung der Entwicklung der Trägerrakete mit gleichem Engagement der nächsten Aufgabe zuwandte. Dies traf um so mehr zu, da er mit der nun folgenden Themenstellung einerseits an sein Diplomthema anknüpfen und andererseits Theorie, Experiment und Interpretation eng miteinander verbinden konnte. Diese neue Themenstellung entstand, als im Rahmen der Fernerkundung die Multispektralkamera MKF-6 an Bord von Satelliten und Flugzeugen zur multispektralen Beobachtung der Erdoberfläche eingesetzt wurde. Dabei trat die Erdatmosphäre als Störfaktor auf. Zu dessen Eliminierung musste die Durchlässigkeit der Atmosphäre für die Spektralkanäle der Satellitenkamera genau ermittelt werden. Dieser Aufgabe stellte sich Ulrich Leiterer mit seinen Mitarbeitern in einer erfolgreichen Entwicklung, bei der in der Anfangsphase auch das Institut für Kosmosforschung beteiligt war. Das Ergebnis der Geräteentwicklung war ein Boden-Atmosphären-Spektrometer (BAS), mit dem sowohl spektrale Bestrahlungsstärkemessungen der Sonnen- und Himmelsstrahlung als auch spektrale Strahldichten verschiedener Oberflächen (Wasser, Schnee, Vegetation usw.) im Bereich von 0,4 bis 1,1  $\mu\text{m}$  vorgenommen wurden. Damit konnten die multispektralen Messungen der MKF-6 korrigiert werden (LEITERER and WELLER, 1988). Von diesen Arbeiten ausgehend führten Ulrich Leiterer und Michael Weller die systematische Erfassung der optischen Dicke der Atmosphäre als Messprogramm des

Observatoriums ein. Dazu wurde das BAS in mehreren Schritten weiterentwickelt. Einerseits ging es um die Anpassung an die verschiedenen Einsatzfälle der Messung unter extremen Bedingungen (z.B. Antarktis, Arktis, Unterwasservariante) sowohl vom Erdboden, aber auch von Schiffen, Flugzeugen und Hubschraubern. Andererseits ging es um die Verbesserung der Handhabbarkeit des Gerätes bei den oft schwierigen Einsatzbedingungen. Dabei hatten Hochgebirgsexpeditionen z. B. nach Bulgarien und in die Mongolei besondere Bedeutung für die Kalibrierung der Spektrometer und die Messung über ausgewählten Vegetationen und geologischen Strukturen. Diese Expeditionen waren mit den Satellitenexperimenten gekoppelt, wie z. B. bei dem Fernkundungsexperiment *Kontrast* im Altai-Hochgebirge in der Mongolei 1981.

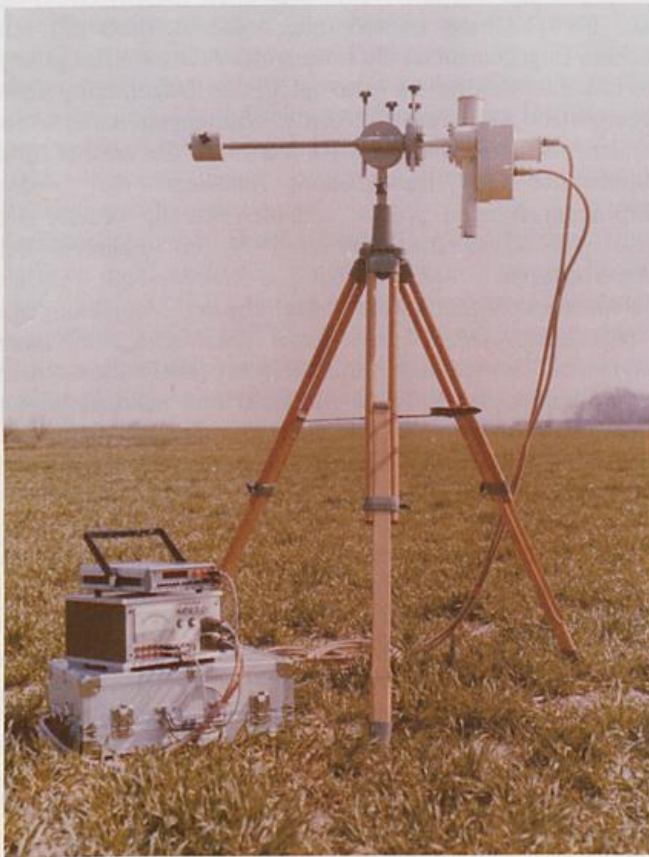


Abb. 13.1: Boden-Atmosphären-Spektrometer BAS der ersten Generation

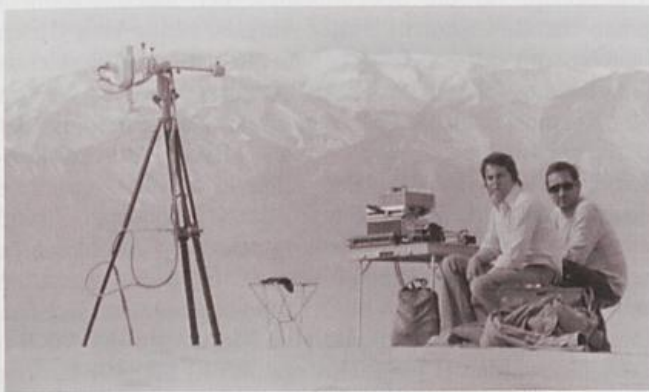


Abb. 13.2: Ulrich Leiterer (rechts) mit Jürgen Gundermann (links) beim Einsatz des BAS in der Mongolei, April 1981

Für Ulrich Leiterer ging ein Wunsch in Erfüllung, als er von November 1984 bis Mai 1985 die Möglichkeit erhielt, an der 30. Sowjetischen Antarktisexpedition teilzunehmen. Dazu wurde ein verbessertes Spektrometer entwickelt, mit dem eine Erhöhung der Geschwindigkeit bei der Erfassung der Einzelwerte eines Spektrums, eine direkte numerische und grafische Ausgabe der verschiedenen aus den Spektrometernmessungen abgeleiteten Strahlungsmesswerte und eine Speicherung aller gemessenen und ausgewerteten Daten möglich war (SCHULZ und LEITERER, 1987). Mit diesem neuen System führte Ulrich Leiterer und sein Begleiter Karl-Heinz Schulz an den Antarktisstationen Molodjoshnaja, Mirny und Wostok Messungen der optischen Dicke unter extremen Bedingungen durch (LEITERER and SCHULZ, 1987). Dieses Strahlungsexperiment war der Beginn von umfassenderen Messungen der Aerosoldicke in den Polargebieten. Ulrich Leiterer wirkte nun aktiv an dem Aufbau eines Messnetzes zur Beobachtung der spektralen optischen Aerosoldicken mit, das an den Antarktisstationen Mirny und Georg Forster, an der Station Ny Ålesund auf Spitzbergen sowie in Kuba, Zingst und Lindenberg mit der bewährten Spektrometertechnik arbeitete. Zur Erkundung des Phänomens des *Arctic Haze* führte Ulrich Leiterer weitere Expeditionen auf Franz-Joseph-Land (1989) und im östlichen Nordpolarmeer (1990) durch, wo sich das BAS auch bei Flugzeugmessungen bewährte. Durch Messungen auf der Hayes-Insel, in Zingst, Lindenberg und in der Antarktis konnten durch diese Aktivitäten Ulrich Leiters wertvolle Informationen über die globale Verteilung des Aerosolgehaltes in der Atmosphäre gewonnen werden. Verfeinerungen der Auswertung ermöglichten es schließlich auch die Säulendicken von Spurengasen, wie  $\text{NO}_x$ ,  $\text{O}_3$  und  $\text{SO}_2$ , zu bestimmen (WELLER and LEITERER, 1988).

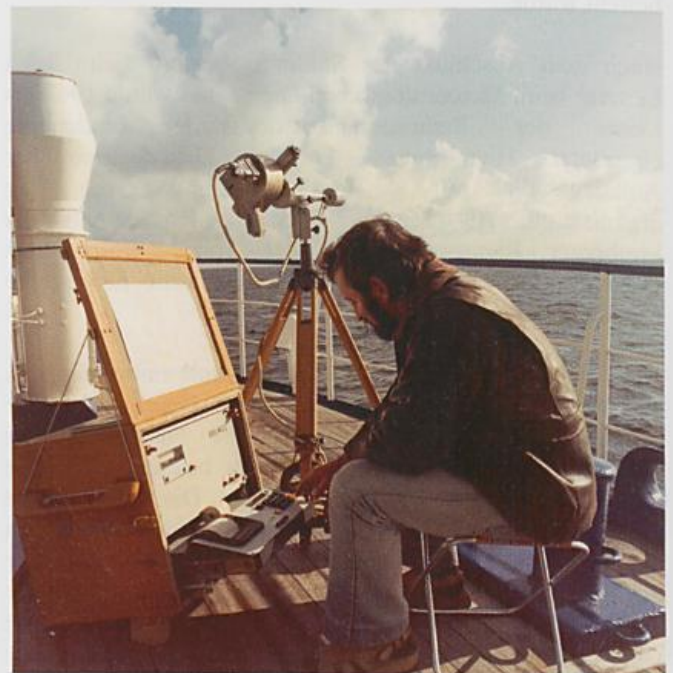


Abb. 13.3 Ulrich Leiterer bei Messungen mit dem Spektrometer BAS während des Ostseeeperiments im August 1986

1986 wurde Ulrich Leiterer mit der Leitung der Abteilung Physik der Atmosphäre am Aerologischen Observatorium beauftragt. Diese große Abteilung widmete sich sowohl der direkten und indirekten Sondierung als auch der automatischen Verarbeitung der gewonnenen Messwerte. Weiterhin war dieser Abteilung die ehemalige Zentralstelle des Radiosondendienstes in Berlin-Rummelsburg als gesonderte Gruppe zugeordnet worden. Damit erstreckte sich der Verantwortungsbereich Ulrich Leiterers über ein breites Aufgabengebiet. Bei den wissenschaftlichen Untersuchungen der Atmosphäre mit Radiosonden und meteorologischen Raketen standen in diesem Zeitraum die wärmephysikalischen Untersuchungen der Thermistoren für den Einsatz zur Sondierung der Hochatmosphäre im Vordergrund. Neben der wissenschaftlichen Begleitung des Radiosondennetzes wurden auch verschiedene Ideen für verbesserte und neue direkte Messverfahren entwickelt. Dazu gehörte auch die von Ulrich Leiterer entwickelte Idee einer optischen Messsonde zur Erfassung von Spurenstoffen und Aerosol. Neben dem umfassenden Einsatz des BAS bei Experimenten und im Rahmen des Beobachtungsprogramms des Observatoriums wurde nach Inbetriebnahme der ersten Vertikal-SODAR-Geräte in Lindenberg und Berlin-Schönefeld im Jahr 1988 mit dem Aufbau eines SODAR-Netzes begonnen, das aus 11 Systemen bestand. Die wissenschaftsorganisatorischen Probleme des Radiosondendienstes lagen durch die Eingliederung des Zentralen Radiosondendienstes ebenfalls auf dem Tisch von Ulrich Leiterer. Trotz dieser nicht unerheblichen Belastungen war es für ihn immer wieder ein Bedürfnis, Messeinsätze und Expeditionen mit dem BAS zu unternehmen. Von dieser wissenschaftlichen Aufgabe, die in einer auf ihn zugeschnittenen Weise die Physik der Atmosphäre mit der Beobachtungstechnik und der Auswertung verband, war Ulrich Leiterer besonders fasziniert.

### 13.3 Verantwortung in schwieriger Zeit

Das Jahr 1990 zwang jeden Mitarbeiter des Observatoriums sich mit der Frage auseinander zu setzen, welche Perspektiven seine Arbeit in einem zukünftigen Observatorium haben würde. Die allgemein geringen Kenntnisse über die Strukturen der Forschung in der BRD im Allgemeinen sowie die des DWD im Besonderen und das verständliche Bestreben, möglichst viel von der fachlichen Substanz des Observatoriums einzubringen, führten zu unterschiedlichen Auffassungen über die zukünftigen Aufgaben des Observatoriums. Die Aktivitäten von Peter Glöde, Ulrich Leiterer und Hartwig Gernandt haben in dieser Zeit dazu beigetragen, dass diese Einrichtung evaluiert wurde. Als Peter Glöde zum 30. September in den Vorruhestand trat, wurde Ulrich Leiterer mit Wirkung vom 1. Oktober 1990 mit der kommissarischen Leitung des Observatoriums beauftragt. Zu diesem Zeitpunkt war auf Grund des Erlasses des Bundesministers für Verkehr der BRD vom 25. September 1990 klar, dass eine Einordnung des Observatoriums Lindenberg innerhalb des DWD erfolgen würde. Damit war eine Ausrichtung der künftigen Aufgabenstellung an die Erfordernisse des DWD

vorgegeben, so dass Forschungsarbeiten zur Hochatmosphäre und zur Antarktis nicht mehr relevant sein konnten.

Die Hauptaufgabe Ulrich Leiterers bestand nun darin, die Evaluierung des Observatoriums, die der Wissenschaftsrat am 12. Dezember 1990 durchführte, vorzubereiten. Anlässlich dieser Evaluierung hatte Ulrich Leiterer die Möglichkeit, seine Vorstellungen über die zukünftigen Aufgaben des Observatoriums darzulegen. Dabei versuchte er die Beobachtungen der freien Atmosphäre vom Erdboden bis in die Hochatmosphäre als breites Arbeitsfeld des Observatoriums einzubringen und damit den hohen Personalbestand von 133 Mitarbeitern auch für die Zukunft zu begründen.

Bereits wenige Tage später, am 19.12.1990 wurde den Mitarbeitern die Auflösung des Aerologischen Observatoriums zur Kenntnis gegeben. Gleichzeitig wurde das Meteorologische Observatorium Lindenberg mit einer veränderten Aufgabenstellung als Dienststelle des DWD eingerichtet. Ulrich Leiterer wurde nun zunächst als Mitarbeiter dieser Einrichtung weiterbeschäftigt.

### 13.4 Optische Feldmessmethoden

Bereits zu Beginn der Diskussionen um die neuen Aufgaben des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg legte Ulrich Leiterer ein langfristiges Konzept für ein stabiles Monitoring der optischen Dicken für Aerosol, Ozon, NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> sowie UV-B-Bestrahlungsstärken für den Standort Lindenberg einschließlich der dazu erforderlichen gerätetechnischen Entwicklungen vor. Als offensichtlich wurde, dass die dazu erforderlichen personellen und finanziellen Ressourcen innerhalb des DWD nicht verfügbar waren, entwarf Ulrich Leiterer das Forschungsprojekt *Optische Feldmessmethoden*, das er beim BMFT einreichte. Durch die besondere Unterstützung von Hans Hinzpeter konnte dieses Projekt bereits 1991 mit 8 Zeitangestellten anlaufen. Für den Erfolg dieses Projektes waren einerseits die reichen Erfahrungen Ulrich Leiterers bei den Messungen mit dem BAS sowie andererseits sein Organisationsgeschick und sein unbedingtes Engagement maßgebend. Im Rahmen des Projektes wurden folgende herausragenden Leistungen erbracht:

- Entwicklung eines Spektrometers ROBAS für den Routineeinsatz am MOL. Dieses Spektrometer mit 45 Spektralkanälen im Bereich von 0,4 – 1,1 µm befindet sich seit 1993 im Routineeinsatz und gewährleistet seit dieser Zeit ein stabiles Monitoring der optischen Dicken für Aerosol, Ozon, NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub>.
- Entwicklung eines Sternphotometers, das eine Messung der optischen Dicken für Aerosol, Ozon, NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> auch nachts erlaubt (LEITERER et al. 1995).
- Bei den Flugzeugexperimenten Merisec 1993/94 und Arctic Haze 1994/95 wurden mit verbesserten Flugspektrometern wichtige Erkenntnisse über die

optischen Dicken in der arktischen Atmosphäre gewonnen (LEITERER et al. 1997a).

- Mit den Freiballonfahrten am 22. August 1992 wurden Messungen der Vertikalverteilung variabler Luftbeimengungen vom Boden bis etwa 1600 m bei Lindenberg durchgeführt.

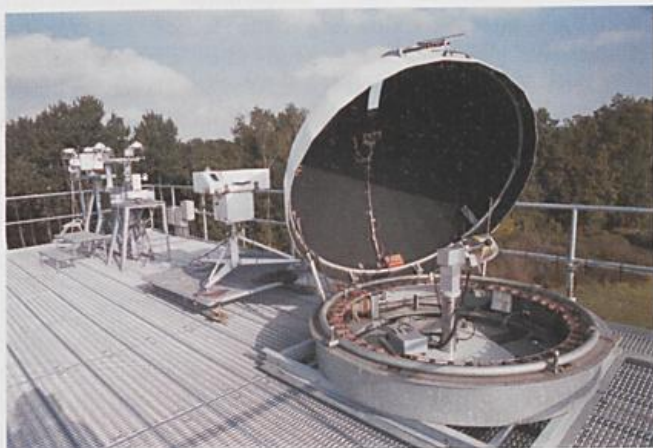


Abb. 13.4: Routine-Spektrometer ROBAS bei geöffneter Abdeckhaube

Ulrich Leiterer konnte weiterhin zeigen, dass mit den von ihm entwickelten Sonnen- und Sternphotometern auch eine Bestimmung des Wasserdampfsäulengehaltes möglich ist und dass die daraus erhaltenen Werte hohen Genauigkeitsansprüchen genügen (LEITERER et al. 1998).



Abb. 13.5: Teleskopsäule des Sternphotometers



Abb. 13.6: Freiballonfahrt mit Spektrometer am 22. August 1992



Abb. 13.7: Ulrich Leiterer bei Messungen mit dem Spektrometer auf der Zugspitze im Oktober 1992

### 13.5 *Lindenerger Säule*

1994 wurde Ulrich Leiterer als Leiter des Sachgebietes MOL 3 *Lindenerger Säule – Langzeitüberwachung und Wetterfachdienst* berufen. In diesem Sachgebiet war mit dem Wetterfachdienst nun auch wieder die Lindenerger aerologische Station integriert, die er bereits von 1967 – 1969 unter ganz anderen Bedingungen geleitet hatte. Hinter dem Begriff der *Lindenerger Säule* stand das Vorhaben,

die Daten aller Lindener Messsysteme zu erfassen, sie nach vorgegebenen Qualitätsstandards zu prüfen, sie in einer Datenbank zu sammeln, um sie dann den potentiellen Nutzern bereitzustellen. Diese anspruchsvolle Aufgabe konnte von den Mitarbeitern Ulrich Leiterers in nur wenigen Jahren gelöst werden. Zusätzlich war Ulrich Leiterer für die Installation der umfangreichen und anspruchsvollen Messtechnik und die Organisation des operationellen Betriebs auf dem neu errichteten Grenzschicht-Messfeld am Rande des 5 km entfernten Ortes Falkenberg verantwortlich. Zur Sicherstellung des kontinuierlichen Betriebs von mehr als 100 hochwertigen Sensoren zur Messung von Wind, Temperatur, Feuchte, Strahlung, Niederschlag, Sicht, Wolkenhöhe, Erdbodentemperatur und -feuchte vom Erdboden bis in 98 m Höhe und einer hohen Qualität aller Messdaten stellte Ulrich Leiterer an sich und seine Mitarbeiter hohe Anforderungen.



Abb. 13.8: Grenzschicht-Messfeld mit 98 m-Mast bei Falkenberg

die Sondierungen mit der Radiosonde RS-80 im aerologischen Netz des DWD ab (LEITERER et al. 1997b). So wurden Messfehler in der Größe von etwa 5 % durch einen modifizierten Hüttengroundcheck und der systematische Fehler bei hohen negativen Temperaturen durch eine temperaturabhängige Korrektur vermieden.

Die von Ulrich Leiterer entwickelten Methoden zur präzisen Messung der relativen Luftfeuchte in der freien Atmosphäre bei hohen negativen Temperaturen führten zu wesentlichen Verbesserungen der Feuchtemessung bei der Radiosonde RS-90. Daraus entstand auch eine Forschungsradiosonde, die wöchentlich einmal als Referenz-Feuchtesonde gestartet wird und mit der sehr kleine systematische Fehler bei der Feuchtemessung erreicht werden (LEITERER, 1998b). Die Möglichkeiten zur Durchführung präziser Feuchtemessungen mit Routine-Radiosonden sind durch die langjährige wissenschaftliche Arbeit Ulrich Leiterers wesentlich verbessert geworden.



Abb. 13.9: Ulrich Leiterer, 2001

In seiner Funktion als Leiter eines Dezernates mit umfangreichen Aufgaben beschränkte sich Ulrich Leiterer nie allein auf die administrativen Aufgaben. Bei der Einführung von Messungen mit Forschungs-Ceilometern war es sein Bestreben, diese Technik so zu entwickeln, dass auch Cirrus-Wolken in der oberen Troposphäre detektiert werden konnten. Als von der Numerischen Wettervorhersage und der Klimaforschung Forderungen zur Verbesserung der operationellen Feuchtemessung mit Radiosonden gestellt wurden, entdeckte Ulrich Leiterer mit seinen Mitarbeitern bei den Routine-Feuchtesondierungen mit der Radiosonde RS-80 erhebliche Messfehler. Im Rahmen eines vom BMBF geförderten Vorhaben *Präzisionsfeuchtemessungen* führte er mit großem Engagement umfangreiche Untersuchungen durch, um die dafür verantwortlichen Ursachen aufzuspüren. Daraus leitete er unmittelbar die notwendigen Verbesserungen für

Ulrich Leiterer ist weiterhin als Leiter des Sachgebietes *Lindener Säule* tätig. In dieser Funktion trifft man ihn meist in Eile bei dem Versuch an, die Schere zwischen administrativer und wissenschaftlicher Arbeit zu schließen. Er hat derzeit seinen Wohnsitz in Storkow.

## 14 Die Wende: Jochen Schwirner

### 14.1 Theoretische Meteorologie

Jochen Schwirner wurde am 1. Oktober 1937 in Berlin geboren. Wohlbehütet von seiner Familie überlebte er als Kind die Schrecken des Krieges. Er besuchte die Oberschule in Berlin-Treptow und legte 1955 hier im Osten Berlins sein Abitur ab. Aufgrund der Ablehnung seiner Studienbewerbung an der Humboldt-Universität zu Berlin und der Aussichtslosigkeit für ein Studium in der ehemaligen DDR siedelte der junge Jochen Schwirner nach West-Berlin über. Da das Abitur aus dem Ostteil der Stadt aber in West-Berlin nicht anerkannt wurde, legte er 1956 die erforderlichen Prüfungen für das Abitur nach den Anforderungen der BRD ab. Nun verfügte er über erfolgreiche Reifeprüfungen aus beiden Bereichen der geteilten Stadt.

Für sein Studium war von Anfang an klar, dass er eine naturwissenschaftliche Richtung einschlagen wollte. So war die Möglichkeit zum Studium der Meteorologie an der Freien Universität Berlin eine willkommene Gelegenheit, diesen Wunsch zu verwirklichen. Hier begeisterten ihn besonders die Vorlesungen von Heinz Fortak und Richard Scherhag, der 1952 die plötzliche Stratosphärenenerwärmung entdeckt hatte. Heinz Fortak formulierte auch die Diplomaufgabe Jochen Schwirners *zur Zuverlässigkeit von feldmäßigen Darstellungen der einfachen kinematischen Variablen des atmosphärischen Windfeldes*, die er 1962 erfolgreich verteidigte (SCHWIRNER, 1962).

Jochen Schwirner erhielt die Gelegenheit im Institut für Theoretische Meteorologie der Freien Universität Berlin, das unter Leitung von Heinz Fortak stand, als Assistent zu arbeiten. In Ergänzung zu den Vorlesungen Heinz Fortaks gehörte es zu den Aufgaben Jochen Schwirners, Übungen zur Theoretischen Meteorologie und zur Physik der Atmosphäre aufzubauen und durchzuführen. Ein Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Arbeit am Institut waren Untersuchungen zur Bestimmung divergenzfreier Anfangsfelder für die numerische Vorhersage. Schließlich reichte Jochen Schwirner die rein wissenschaftliche Bearbeitung von Problemen der Theoretischen Meteorologie nicht mehr aus. Er wollte, dass seine Arbeiten in praktische Nutzungen einmünden. Deshalb verließ er 1969 das Institut für Theoretische Meteorologie in Berlin und wechselte zum Deutschen Wetterdienst.

### 14.2 Forschungscoordination

In Offenbach wurde Jochen Schwirner im Referat *Kleinräumige Meteorologische Vorgänge* der Abteilung Forschung eingesetzt. Nachdem man bei der Modellierung zu immer kleinerer Maschenweite übergegangen war, bestand die Notwendigkeit auch die diesen Modellen zugrunde liegenden physikalischen Vorgänge exakt zu beschreiben und eine Parametrisierung der subskaligen Prozesse vorzunehmen. Später wurde dieses Referat unter

der Bezeichnung *Mesoskalige Meteorologische Vorgänge* weitergeführt und 1985 übernahm Jochen Schwirner die Leitung dieses Referates. Aber schon ein Jahr später wurde er überzeugt, die *Koordinierung der Forschung* im DWD verantwortlich zu leiten. Diese Tätigkeit hat er viele Jahre erfolgreich ausgeführt.

### 14.2 Tiefer Einschnitt und Neubeginn

Nach der politischen Wende in der ehemaligen DDR und der aus dem Einigungsvertrag resultierenden Zuordnung des Meteorologischen Dienstes der DDR zum DWD, musste sich der Forschungsordinator Jochen Schwirner mit der Einordnung der Observatorien befassen. Ausgehend von den Strukturen und Gegebenheiten des DWD zeichneten sich bei der Analyse der wissenschaftlichen Ergebnisse des Aerologischen Observatoriums Lindenberg in den zurückliegenden 20 Jahren bereits frühzeitig einige bittere Konsequenzen ab:

- Eine Weiterführung der umfangreichen und langjährigen Arbeiten zur Hochatmosphäre bzw. meteorologischen Raketensondierung erschien im Rahmen des DWD nicht möglich.
- Eine Fortsetzung der umfassenden, technisch orientierten Entwicklungen zum Wettersatellitenempfang und zur automatischen Verarbeitung von Radiosondendaten war nicht denkbar, weil deren Ergebnisse im DWD längst Stand der Technik waren und von Firmen geliefert wurden.
- Die Einordnung von Arbeiten zur Antarktischforschung war zukünftig nur im Alfred-Wegener-Institut denkbar.
- Die Beiträge zur Ozonforschung konnten nur in einem engen, mit dem Observatorium Hohenpeißenberg abgestimmten Rahmen weitergeführt werden.
- Die Eingliederung des dem Aerologischen Observatorium nachgeordneten Zentralen Radiosondendienstes war nur im Rahmen der Strukturen des DWD vorstellbar.
- Die Arbeiten zur optischen und akustischen bodengebundenen Fernerkundung mussten gänzlich neu orientiert werden.

Der damalige Präsident des Deutschen Wetterdienstes Karlheinz Reiser erkannte sehr schnell, dass einige personalintensiven Forschungs- und Entwicklungsprojekte in den Strukturen des DWD keine Zukunft haben konnten. Deshalb war ein drastischer Abbau vor allem des wissenschaftlich-technischen Personals am Observatorium Lindenberg unumgänglich. In dieser schwierigen Situation erhielt Jochen Schwirner vom Präsidenten des DWD zum 1. Januar 1991 die Berufung zum kommissarischen Leiter des neu eingerichteten Meteorologischen Observatoriums Lindenberg. Seine Aufgabe war es, gemeinsam mit den am Observatorium verbliebenen Wissenschaftlern, eine Neuorientierung der Aufgaben des Observatoriums vorzunehmen. Dies setzte eine vollständige Neubestimmung der wissenschaftlichen Arbeiten des

Observatoriums auf der Grundlage eines neuen tragfähigen Zukunftskonzeptes voraus. Ein solches Umdenken konnte naturgemäß nicht über Nacht erfolgen, sondern erforderte neben einem gut durchdachten Fachkonzept auch die Abstimmung mit internen und externen Partnern. Dabei mussten die anwendungsbezogenen Forschungsorientierungen des DWD ebenso bedacht werden wie die Vermeidung von Überschneidungen mit Arbeiten der anderen drei Observatorien auf dem Hohenpeißenberg, in Hamburg und Potsdam. Schon bald zeichnete sich ab, dass die Erforschung der freien Atmosphäre mit neuartigen Methoden der bodengebundenen Fernerkundung ein Schwerpunkt der Arbeiten des neuen Meteorologischen Observatoriums werden könnte. Jochen Schwirner orientierte nun die Mitarbeiter des Observatoriums darauf, entsprechende Forschungsprojekte beim Bundesministerium für Forschung und Technologie einzureichen, mit denen nicht nur finanzielle Mittel für neue Sondierungstechnologien sondern auch zusätzliches Personal eingeworben werden konnte. Er unterstützte diese Aktivitäten sowohl bei der Antragstellung und Verteidigung vor einem wissenschaftlichen Gutachtergremium in Hamburg als auch bei der Einordnung in die Projektorganisation des DWD. So konnten bereits 1991 die Forschungsprojekte *Optische Feldmessmethoden* und *Analyse klimatisch relevanter Prozesse in der Troposphäre mit Hilfe bodengebundener Fernerkundung* (Kurzbezeichnung: *Windprofiler/RASS*) mit insgesamt 12 neuen Mitarbeitern ihre Arbeit aufnehmen. Darüber hinaus wurde mit geringerer Kapazität auch an den Forschungsprojekten EASOE (European Arctic Stratospheric Ozone Experiment), BayFORKLIM (Bayrisches Klimaforschungsprogramm) und SANA (Sanierung der Atmosphäre in den Neuen Bundesländern) mitgewirkt.

In den Diskussionen zwischen Jochen Schwirner und dem damaligen Leiter der Abteilung Forschung Eberhard Müller setzte sich bereits 1991 die Auffassung durch, dass die Zukunft des Observatoriums Lindenberg als Referenzpunkt für mesoskalige Modelle eine Lücke im Spektrum der DWD-Forschung schließen könnte. An diesen Referenzpunkt sollten Messungen der freien Atmosphäre vom Erdboden bis in die Stratosphäre mit hoher zeitlicher Auflösung realisiert und zur Validierung der Ergebnisse der mesoskaligen Modelle herangezogen werden. Erst später wurde dafür der Ausdruck *Lindenberger Säule* geprägt. Als Ergänzung der vorhandenen bzw. bereits in Beschaffung befindlichen Beobachtungssysteme war dazu auch ein Grenzschicht-Messfeld für die unteren Schichten der Atmosphäre bis 100 m unbedingt erforderlich. Da Lindenberg jedoch über kein derartiges Grenzschichtmessfeld verfügte und das Observatoriumsgelände sich dafür auch nicht eignete, wurden bereits unter Jochen Schwirners Leitung die ersten Aktivitäten zur Schaffung eines Grenzschicht-Messfeldes veranlasst, das später in Falkenberg aufgebaut wurde.

Aber es ging während der Amtszeit Jochen Schwirners nicht nur um die Frage der wissenschaftlichen Neuorientierung des Observatoriums sondern auch um die

Frage der organisatorischen und administrativen Einbindung des Observatoriums in die Struktur des DWD. Alle Vorschriften, Organisationsanweisungen und Bestimmungen, die sich über Jahrzehnte im DWD entwickelt hatten, waren den Mitarbeitern am Observatorium zunächst unbekannt. Das Planungs-, Investitions- und Personalwesen nach völlig neuen Ordnungen und Verfügungen erforderte nun auch am Lindenerger Observatorium völlig neue Denk- und Handlungsweisen der Mitarbeiter. Hier kam Jochen Schwirner mit einfachen und einleuchtenden Erklärungen schnell zum Kern der Sache und hat so in wenigen Monaten das notwendige Verständnis bei den Mitarbeitern erreicht.

Bei allen Schwierigkeiten, die es nach der Wende am Observatorium Lindenberg gab, verstand Jochen Schwirner es, Zuversicht und Optimismus zu verbreiten. Darin wurde er bestärkt, weil er bei allen Mitarbeitern den unbedingten Willen und das Engagement deutlich spürte, um das Lindenerger Observatorium wieder zu einer leistungsstarken Forschungseinrichtung zu entwickeln. Das war für ihn wiederum Motivation genug, sich für diese Einrichtung besonders einzusetzen.

Parallel zur Wahrnehmung der Leitungsfunktion am Observatorium Lindenberg musste Jochen Schwirner auch die Amtsgeschäfte zur Forschungs koordinierung beim Zentralamt des DWD in Offenbach wahrnehmen. Diese Kombination hatte zur Folge, dass er in Lindenberg nicht dauerhaft anwesend sein konnte. Deshalb ernannte er Hartwig Gernandt zum Ansprechpartner während seiner Abwesenheit. Es war von Anfang an klar, dass die Ausübung der Lindenerger Leitungsfunktion nur bis zur endgültigen Besetzung der Observatoriumsleitung gelten sollte. Als diese Lösung in der Person von Joachim Neisser gefunden worden war, wurde Jochen Schwirner von seiner Funktion der kommissarischen Leitung des Meteorologischen Observatoriums zum 31.12.1991 entbunden. Er konnte das Observatorium mit der Gewissheit verlassen, die ersten Voraussetzungen für den Weiterbestand und ein tragfähiges Zukunftskonzept dieser Einrichtung geschaffen zu haben.

Nach Offenbach zurückgekehrt war Jochen Schwirner voll in die Arbeiten zur Neuorganisation des DWD eingespannt. Im Ergebnis der Umstrukturierungsmaßnahmen wurde er 1996 zum Leiter der Abteilung *Forschungs koordinierung und Überwachung der Atmosphäre* berufen. Nun wurden ihm in der Abteilung Forschung auch die 3 Observatorien Hohenpeißenberg, Lindenberg und Potsdam direkt unterstellt. Dieser Aufgabe widmete er sich mit großem Engagement. Mit viel Umsicht warnte er seine Observatoriumsschiffe vor mancher Klippe. Die Abwesenheit Jochen Schwirners beklagten die Observatorien erst, nachdem er am 30. November 1998 aus dem Wetterdienst ausgeschieden war. Jochen Schwirner lebt heute in Neu-Isenburg im Ruhestand.

Zu *seinem* Meteorologischen Observatorium Lindenberg hat Jochen Schwirner immer eine besondere Beziehung gepflegt. So lobte er mehrfach das geschlossene und

engagierte Auftreten aller Mitarbeiter dieser Einrichtung, deren Förderung ihm ein besonderes Anliegen war. Das Erstarke des Lindener Observatoriums und die daraus resultierende zunehmende Anerkennung der inzwischen erreichten wissenschaftlichen Leistungen im nationalen und internationalen Rahmen haben ihn mit der besonderen Genugtuung erfüllt, am Anfang dieser Entwicklung gestanden zu haben.



Abb. 14.1: Jochen Schwirner bei einem Besuch des Observatoriums Lindenberg 1997

## 15 Observation und Simulation: Joachim Neisser

### 15.1 Eine Wetterstation in Königswalde

Joachim Neisser wurde am 6. April 1939 in Sagan (heute: Zagan) im ehemaligen Niederschlesien als Sohn eines Forstamtsleiters im Herzogtum zu Sagan geboren. Die Familie musste zum Kriegsende ihren Wohnsitz verlassen. Der Vater fand nach dem Krieg in Podrosche (Oberlausitz) und später in Königswalde bei Annaberg (Erzgebirge) eine Anstellung als Oberförster und für seine Familie mit drei Kindern ein neues Zuhause. Joachim Neisser besuchte zunächst in Podrosche und anschließend in Königswalde die Grundschule. Der junge Joachim Neisser begleitete seinen Vater bei zahlreichen Pirschgängen und wuchs damit sehr naturverbunden auf.

Von 1953 bis 1957 besuchte Joachim Neisser die Oberschule in Annaberg (Erzgebirge). Dort gab ein Studienrat, der im 2. Weltkrieg als Meteorologe eingesetzt war, Unterricht im Fach Geografie. Er vermittelte seinen Schülern elementare Begriffe der Meteorologie. Dazu hatte er eine Schulwetterstation aufgebaut, die von den Schülern betreut wurde. Dies war die erste Begegnung Joachim Neissers mit der Wetterbeobachtung. Er war so sehr begeistert von der Möglichkeit, die vielfältigen Wettererscheinungen durch physikalische Messgrößen zu quantifizieren, dass er sich zu Hause im Garten in Königswalde selbst eine kleine Wetterstation aufbaute und über einen Zeitraum von zwei Jahren Wetterdaten sammelte.

### 15.2 Studium der Meteorologie in Leipzig

Da sein besonderes Interesse den naturwissenschaftlichen Fächern galt, suchte der junge Joachim Neisser nach entsprechenden Betätigungsfeldern. Bei einem Besuch des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig im Herbst 1956 traf er dort mehr zufällig den Institutsdirektor Carl Schneider-Carius, dem der aufgeweckte und interessierte junge Joachim Neisser auffiel. Er machte ihm das Angebot nach seinem Abitur ein einjähriges Praktikum am Geophysikalischen Observatorium Collm abzuleisten. So trat Joachim Neisser dort im Internationalen Geophysikalischen Jahr 1957/58 seine erste berufliche Tätigkeit als technischer Angestellter an. Hier lernte er die ganze Palette der Arbeiten eines Geophysikalischen Observatoriums von der Betreuung komplizierter Geräte bis zur Registrierung und Auswertung der Messdaten kennen. Erstmals kam er mit interessanten Fachgebieten von der Seismik über Erdmagnetismus, Meteorologie bis zur Hochatmosphärenforschung in Berührung. Die vielfältigen technischen Möglichkeiten an diesem Observatorium faszinierten ihn. Der Empfang der ersten Sputniksignale im Oktober 1957 und die Beobachtungen von Polarlichtern weckten sein außerordentliches Interesse. Hier wurde ihm klar, dass für ihn nur ein anschließendes Physik- oder Meteorologiestudium in Frage kam. Da zu diesem Zeitpunkt

an der Universität Leipzig ein Studium der Meteorologie nicht möglich war, begann er 1958 zunächst Physik zu studieren. Nach 4 Semestern wechselte er zum Geophysikalischen Institut der Universität Leipzig. Bei seiner Diplomarbeit beschäftigte er sich mit *Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Maximographenregistrierungen (27 kHz) und atmosphärischer Labilität* (NEISSER, 1963). Bei dieser Arbeit ging es um die Analyse des Zusammenhangs elektromagnetischer Atmosphärenstörungen und der atmosphärischen Labilität. Dazu führte Joachim Neisser in Eisenhüttenstadt Feldstärkeregistrierungen (die als Maximographenregistrierungen bezeichnet wurden) durch, leitete aus Lindenberger Radiosondenaufstiegen die Labilitätsenergie ab und analysierte den statistischen Zusammenhang beider Parameter. Er untersuchte auch die Frage, inwieweit aus den Feldstärkeregistrierungen die einem Blitz vorausgehenden Entladungserscheinungen zur Prognose von Gewitterstörungen herangezogen werden konnten.



Abb. 15.1: Joachim Neisser bei der Eichung eines Ionosphärenpeilers am Geophysikalischen Observatorium auf dem Collm, 1957

Nach seinem Studium musste Joachim Neisser von 1963 – 1964 bei der Marine in Rostock als Synoptiker seinen ersten Einsatz als Meteorologe verrichten. Obwohl es sich hier in erster Linie um eine Routinearbeit handelte, waren die dabei gewonnenen praktischen Erfahrungen für Joachim Neisser durchaus wertvoll. Jedoch strebte er die Bearbeitung

wissenschaftlicher Aufgaben an und verließ deshalb diese Dienststelle zum frühest möglichen Zeitpunkt.

### 15.3 Tropo-Scatter über Lindenberg

1964 begann Joachim Neisser eine langjährige wissenschaftliche Tätigkeit am Heinrich-Hertz-Institut der Akademie der Wissenschaften in Berlin-Adlershof. Am Anfang seiner Tätigkeit standen Feinstrukturuntersuchungen des Brechungsindex der Atmosphäre auf der Tagesordnung. Es ging dabei u. a. um die Frage, inwieweit Schwankungen des Brechungsindex die Genauigkeit von Entfernungsmessungen mit Mikrowellen beeinflussen. Dazu wurden Messungen mit einem Mikrowellen-Refraktometer in Brück und Leipzig durchgeführt (BULL et al. 1966).

1966 wurde Joachim Neisser von Ernst-August Lauter zu *experimentellen Untersuchungen der turbulenten Struktur des Ausbreitungsmediums und des Ausbreitungsmechanismus mit Hilfe von troposphärischen Ausbreitungsmessungen im dm- und cm-Wellenbereich* angeregt (NEISSER, 1970). Mit diesem Thema sollte vordergründig die Frage nach der Wellenausbreitung jenseits des optischen Horizontes zur optimalen Auslegung von Richtfunkstrecken beantwortet werden. Damit war die Charakterisierung der turbulenten Feinstruktur des Brechungsindex in der Troposphäre, in der die Wellenausbreitung stattfand, eng verbunden, so dass daraus ein enger Kontext zur meteorologischen Turbulenzforschung resultierte. Zur Untersuchung der vorgenannten Aufgaben konzipierte Joachim Neisser eine Messanordnung mit einer 76 km langen Ausbreitungsstrecke von Fünfeichen nach Berlin-Adlershof, die mit Frequenzen von 2,4 und 9,4 GHz untersucht wurde. Die Antennen wurden auf der Sende- und Empfangsseite synchron geschwenkt, so dass das gemeinsam von beiden Antennen erfasste Volumen in der Mitte der Ausbreitungsstrecke lag, wo sich das Aerologische Observatorium Lindenberg befand. Durch verschiedene Winkel von Sende- und Empfangsantenne wurden die Troposphärenschichten in einer Höhe zwischen 1 und 3 km durchmustert. Von 1966 bis 1968 wurden auf diese Weise etwa 500 Sondierungen synchron zu den Lindenerger Radiosondenmessungen durchgeführt. Die Auswertung der Messungen zeigte, dass für den Zentimeterwellenbereich meist Isotropie vorherrschte, während bei größeren Wellenlängen die Anisotropie dominierte. Die Forschungsergebnisse wurden in mehrfacher Weise genutzt. So leitete Joachim Neisser aus den Empfangssignalregistrierungen eine Fadingstatistik für troposphärische Mikrowellenausbreitungsstrecken ab (NEISSER, 1973a). Er konnte zeigen, dass die Analyse der Mikrowellenausbreitung Rückschlüsse auf die turbulente Feinstruktur der Troposphäre erlaubt (NEISSER, 1972) und eine Bestimmung der Isotropieeigenschaften der turbulenten Feinstruktur des Brechungsindex in der Troposphäre zulässt (NEISSER, 1973b). Auf der Grundlage dieser Untersuchungsmethode konnte Joachim Neisser Beiträge sowohl zur Mikrowellenausbreitung durch Tropo-Scatter als auch zur experimentellen Überprüfung der

Turbulenztheorien für Medien mit großer Reynold-Zahl leisten.

1968 heiratete Joachim Neisser die in der Ausbildung befindliche Pharmazie-Ingenieurin (FH) Gisela Kuschert. In der Ehe wurden zwei Kinder geboren. Trotz seiner zahlreichen fachwissenschaftlichen und familiären Verpflichtungen wirkte Joachim Neisser von 1970 bis 1982 nebenberuflich als Dozent für Mathematik an einer Berliner Fachhochschule.

### 15.4 Schwerewellen

1972 regte der Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts Ernst-August Lauter Untersuchungen zu atmosphärischen Schwerewellen an. Ziel dieser Untersuchungen war die Erforschung des vertikalen Energieaustausches zwischen Troposphäre, Stratosphäre und Mesosphäre. In der ersten Arbeitsetappe wurden Schwerewellen durch mesosphärische Phasen-Höhenmessungen mit Langwellensendern (164 und 155 kHz) über Ausbreitungsentfernungen von 1000 bis 1300 km detektiert. Damit konnte nachgewiesen werden, dass Schwerewellenvariationen in der Mesosphäre mit dem Auftreten von potenziellen Quellen in der Troposphäre korreliert sind (LAUTER et al. 1973, BRODHUN et al. 1974).

Bei der Messung von Schwerewellen in der unteren Atmosphäre bestand ein Problem, da die von den Schwerewellen hier transportierten Impuls- und Energiebeträge wesentlich kleiner sind als in der Hochatmosphäre. Zur direkten Messung der durch Schwerewellen verursachten Druckschwankungen wurde am Heinrich-Hertz-Institut ein spezieller Schwerewellensensor entwickelt, der zur Erfassung von Infraschallwellen und Schwerewellen geeignet war. Das messtechnische Problem bestand darin, die kleinen durch Schwerewellen verursachten Druckschwankungen von den wesentlich größeren lokalen Druck- und Temperaturschwankungen zu unterscheiden. Dazu wurden spezielle Kondensatormikrofone mit einem großen Ausgleichsvolumen entwickelt, die erstmals am Observatorium Kühlungsborn in einem Messnetz angeordnet wurden, um die Ausbreitungsrichtung und Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schwerewellen zu bestimmen (BULL et al. 1974). Ausgehend von diesen Messungen kamen Günter Bull und Joachim Neisser zu dem Ergebnis, dass Schwerewellen durchaus eine häufige Erscheinung in der Atmosphäre sind. Sie stellten weiterhin fest, dass die Häufigkeit des Auftretens von Schwerewellen in der Mittagszeit ein Minimum und nachts ein Maximum erreicht. Zwischen dem Auftreten von Schwerewellen und Bodeninversionen konnte ein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden (BULL und NEISSER, 1976). Weiterhin konnte nachgewiesen werden, dass bei Kaltfrontdurchgängen bereits einige Stunden davor zunehmende Amplituden der Schwerewellen auftreten (BRODHUN et al. 1976).

1982 wurde Joachim Neisser am Heinrich-Hertz-Institut zum Themenleiter für *Interne Wellenprozesse in der unteren Atmosphäre* berufen. Unter seiner Leitung wurden nun am Observatorium Juliusruh auf Rügen ein mikroprozessorgestütztes Messnetz von Schwerwellensensoren aufgebaut, in einem kontinuierlichen Netzbetrieb von 1983 bis 1990 Messwertregistrierungen vorgenommen und Wellenparameter sowie Ausbreitungsrichtung der Schwerwellen bestimmt. Joachim Neisser analysierte diese Messergebnisse besonders hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen dem Auftreten von Schwerwellen und Strahlströmen in der oberen Troposphäre (NEISSER, 1985).

## 15.5 SODAR

Infolge von Strukturänderungen am Heinrich-Hertz-Institut wurde Joachim Neisser 1985 zum Leiter der Abteilung *Grundschrift* ernannt. Damit verbunden war auch die Wahrnehmung der Leitung des Themas *Akustische Grenzschichtsondierungen*. Dieses Thema wurde im Auftrag des Meteorologischen Dienstes durchgeführt und hatte vordergründig die Entwicklung eines Vertikal- und eines Doppler-SODAR zum Inhalt, an deren Konzeption Joachim Neisser mitwirkte. Er setzte sich jedoch besonders dafür ein, dass diese Geräteentwicklungen auch von entsprechenden wissenschaftlichen Themenstellungen begleitet wurden und hat entsprechende wissenschaftliche Auswertungen in den nachfolgenden Jahren selbst durchgeführt. Dazu gehörten die Typisierung von SODAR-Strukturen (KALLISTRATOVA et al. 1986) und die Automatisierung der Signalstruktur-Analyse (EVERS et al. 1987). Einen Schwerpunkt wissenschaftlicher Analysen von SODAR-Messungen bildeten Kampagnen, die der Untersuchung verschiedener Grenzschichttypen dienen. So fand unter Leitung von Joachim Neisser 1986 in Nord-Böhmen das Experiment KOPEX-86 statt, an dem Wissenschaftler der Institute für Atmosphärenforschung Moskau und Prag teilnahmen, um die Struktur der Grenzschicht in einer Industrieregion zu charakterisieren (NEISSER et al. 1988). In den nächsten Jahren folgten Messexperimente in Juliusruh (JULEX-87) und am Kernkraftwerk Jaslovské Bohunice in der Slowakei (JABEX-89). Diese Kampagnen ermöglichten die Untersuchung verschiedener Grenzschichttypen und von Korrelationen zwischen SODAR- und Turbulenz-Messungen (Evers et al. 1990; NEISSER et al. 1990). Mit einer räumlich verteilten Anordnung von mehreren SODAR-Geräten gelang es erstmals Schwerwellen in der Grenzschicht zu detektieren und zu analysieren (BULL und NEISSER, 1993).

Neben der Abteilungsleitung erforderte auch die Gestaltung der Vertragsforschung mit dem MD von Joachim Neisser eine Vielzahl von Aktivitäten. Nachdem die ersten zwei Vertikal-SODAR-Geräte 1988 am Aerologischen Observatorium Lindenberg und an der Flugwetterwarte Berlin-Schönefeld in Erprobung gingen, wurden bis 1990 noch 9 weitere Systeme im Messnetz des Meteorologischen Dienstes in Betrieb genommen.



Abb. 15.2: Messkampagne mit dem Doppler-SODAR ECHO-1D in Jaslovské Bohunice, 1989

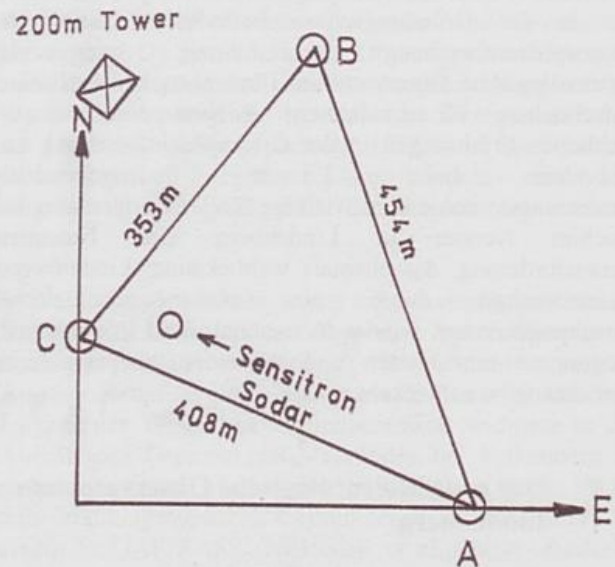


Abb. 15.3: Von Joachim Neisser während des Experimentes JABEX-89 konzipierte Sodar-Konfiguration zur Untersuchung von Vertikalverteilungen der Wellenparameter von atmosphärischen Schwerwellen

## 15.6 Grenzschichtforschung in der Wendezeit

Im Zeitraum von 1990 bis Ende 1991 war Joachim Neisser für die Integration der Grenzschichtforschung des Heinrich-Hertz-Instituts in gesamtdeutsche Forschungsprojekte verantwortlich. Durch geschickte Verhandlungen gelang es ihm, die Thematik der Schwerwellen in einem gemeinsamen DFG-Forschungsprojekt mit dem Institut für Physik der Atmosphäre der DLR bis 1992 fortzusetzen. Im Rahmen dieses Forschungsprojektes wurde an der Satelliten-Bodenstation der DLR in Lichtenau (Oberbayern) ein Schwerwellen-Messnetz aufgebaut, das an der internationalen Messkampagne CLEOPATRA 1991/92 beteiligt war (HAUF et al. 1996).

Zur SODAR-Thematik organisierte Joachim Neisser die Zusammenarbeit mit dem Institut für Klimatologie und Meteorologie der Universität Hannover. Im Rahmen eines DFG-Projektes fand dazu 1990 eine Messkampagne an der

Station Gartow der Universität Hannover statt. Weiterhin wirkte Joachim Neisser an dem BMFT-Forschungsprojekt SANA zur Sanierung der Atmosphäre in den neuen Bundesländern und den Messkampagnen SANA-1 bei Leipzig und SANA-2 in Melpitz bei Torgau mit. Bereits 1991 konnte Joachim Neisser auf eine experimentreiche wissenschaftliche Vergangenheit zurückblicken. Im Zeitraum von 1964 bis 1991 war er an 10 nationalen und 5 internationalen Messkampagnen außerhalb des Heinrich-Hertz-Instituts in verantwortlicher Position beteiligt.

Mit der Auflösung der Akademie der Wissenschaften der DDR zum 31. Dezember 1991 war auch das Ende der Existenz des Heinrich-Hertz-Instituts verbunden. Nach 27-jähriger wissenschaftlicher Arbeit mit den international anerkannten Direktoren des Heinrich-Hertz-Instituts, Ernst-August Lauter und Jens Taubenheim, musste sich Joachim Neisser neu orientieren. Als Alternativen boten sich damals das in der Gründungsphase befindliche Institut für Troposphärenforschung in Leipzig oder das Meteorologische Observatorium Lindenberg an. Bei seiner Entscheidung für Lindenberg spielten einerseits die fachlichen Erfahrungen in der Grenzschichtforschung und besonders beim Einsatz bodengebundener Sondierungssysteme eine wichtige Rolle. Andererseits sah Joachim Neisser in Lindenberg eine besondere Herausforderung, das ehemals weltbekannte Lindener Observatorium durch ein neues aerologisches Forschungskonzept wieder in nationale und internationale Programme einzubinden und zu einer leistungsfähigen Einrichtung zu entwickeln.

### 15.7 Das neue Meteorologische Observatorium Lindenberg

Joachim Neisser wurde am 6. Januar 1992 als Leiter des Meteorologischen Observatoriums in Lindenberg eingeführt, nachdem er in der Woche zuvor in Offenbach a. M. auf seine neuen Aufgaben vorbereitet worden war. Obwohl zu diesem Zeitpunkt am Observatorium bereits an den Forschungsprojekten *Windprofiler/RASS*, *Optische Feldmessmethoden*, *BayFORKLIM*, *EASOE* und *SANA* gearbeitet wurde, waren weitergehende endgültige Entscheidungen über die Arbeitsschwerpunkte und Struktur des Observatoriums bis dahin noch nicht getroffen worden. Es gehörte nun zu seiner ersten Aufgabe, die verschiedenen Vorschläge zur Neuausrichtung des Observatoriums von Eberhard Müller und Jochen Schwirner aus der Fachabteilung Forschung sowie vom wissenschaftlichen Beirat des DWD in bezug auf ihre Realisierung kritisch zu prüfen. Die zukünftigen Arbeitsschwerpunkte mussten auch mit den Meteorologischen Observatorien Hamburg, Hohenpeißenberg und Potsdam abgestimmt werden, um jede Aufgabenüberschneidung zu vermeiden. Zahlreiche persönliche Gespräche dienten Joachim Neisser dazu, die künftigen Arbeitsfelder für seine neuen Mitarbeiter abzustecken und sie dafür zu begeistern. Aber er scheute sich auch nicht hart und unnachgiebig zu sein, wenn die Fortsetzung liebgewordener Themen vertreten wurde, die nicht mehr in die neue Observatoriumslandschaft passten.

Dahinter stand sein fester Wille am Lindener Observatorium ein unverwechselbares und stabiles Monitoring zum Vertikalbau der Atmosphäre vom Erdboden bis zur Gipfelhöhe der Radiosondierungen einschließlich der wissenschaftlichen Interpretation der Messdaten zu verwirklichen. Dazu wurden im Mai 1992 drei Fachdezernate gebildet:

- *Aerologie der klassischen meteorologischen Zustandsgrößen (MOL 1; Schwerpunkt: bodengebundene Fernerkundung);*
- *Aerologie der Luftbeimengungen (MOL 2; Schwerpunkt: spektrale optische Dicke des Aerosols);*
- *Aerologische Überwachung der Atmosphäre (MOL 3; Schwerpunkt: Sammlung und Darstellung aller Messdaten, Wetter- und Aerologische Station);*

Aufgrund seiner Erfahrungen bei der Entwicklung von SODAR einschließlich der Dateninterpretation übernahm Joachim Neisser neben der Leitung des Observatoriums auch bis 1994 die Leitung des Dezernates MOL 1, da hier neue Aufgabenstellungen zur bodengebundenen Fernerkundung ohne Erfahrungsträger auf diesem Fachgebiet bearbeitet wurden. Bei der Vorbereitung und Auswertung einer Messkampagne mit dem SOUSY-VHF-Dopplerradar am Institut für Aeronomie in Katlenburg Lindau im Herbst 1992 orientierte Joachim Neisser seine Mitarbeiter auf einen wichtigen Aspekt, der für die Integration des Observatoriums im DWD bedeutsam war und ist: das enge Zusammenwirken von Observation und Simulation. So gelang es ihm bei der Auswertung der bei dieser Kampagne gewonnenen Winddaten aus Radarmessungen die Offenbacher Datenassimilationsgruppe für Vergleiche dieser Daten mit dem *first-guess* des operationellen Europamodells des DWD mit einzubeziehen. Bereits 1993 wurde über die Ergebnisse in einer Studie berichtet, die zu diesem Zeitpunkt einen der wenigen Vergleiche von Radarwind- und Modelldaten darstellte (STEINHAGEN et al. 1994).



Abb. 15.4: Teilnehmer der Messkampagne mit dem SOUSY-VHF-Dopplerradar am Radarstandort bei Katlenburg-Lindau, 1992 (von links: Willi Christoph, Frank Weber, Ulrich Görsdorf, Peter Czechowsky, Joachim Neisser, Hans Steinhagen)

Joachim Neisser, der in der Vergangenheit bei zahlreichen Messkampagnen mitgewirkt hatte, machte seine Mitarbeiter immer wieder auf den wesentlichen Unterschied zwischen einem Experiment und einem Observatoriumsprogramm aufmerksam. Ihm ging es in erster Linie um Messprogramme, die mit hoher Stabilität und Zuverlässigkeit rund um die Uhr laufen. Bis Ende 1994 gelang es ihm mit seinen Mitarbeitern das folgende Observatoriumsprogramm zu realisieren:

- Wind- und Temperaturregistrierungen von 0,1 bis 3 km (1,3 km für Temperatur) in einem Zeitraster von 60 min. mit einem 1290 MHz Windprofiler/RASS (ENGELBART et al. 1996);
- Optische Dicken für Aerosol, Ozon, NO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub> sowie UV-B-Bestrahlungsstärken mit neuen Spektrometern (ROBAS, BREWER);
- Einführung neuer Radio- und Ozonsonden in die praktische Nutzung und Durchführung regelmäßiger Radiosondierungen im Zeitabstand von 6 Stunden (Ozonsonde: 1 mal wöchentlich);
- Erweiterung der Strahlungsmessungen durch Inbetriebnahme einer BSRN-Station;



Abb. 15.5: Joachim Neisser (links) und Hans Steinhagen (rechts) am Grenzschicht-Windprofiler/RASS, 1993

Die Reduktion der Gitterweite numerischer Prognosemodelle und Forderungen zur Vorhersage mikro- und mesoskaliger Atmosphärenzustände verlangten eine engere Verkopplung von Observation und Simulation. Dies erkannte der Leiter der *Abteilung Forschung* des DWD Eberhard Müller. Er leitete daraus die notwendigen Schlussfolgerungen für das Lindenberger Observatorium ab, indem das Aufgabenfeld einerseits um die Untersuchung der planetaren Grenzschicht und der Wechselwirkungen zwischen Landoberflächen und Atmosphäre erweitert und andererseits mit dem LITFASS-Projekt ein enges Zusammenwirken von Observation und Modellierung organisiert wurde. Joachim Neisser nahm diese Forderung auf und erarbeitete gemeinsam mit dem Meteorologischen Observatorium Potsdam eine Konzeption für ein Grenzschicht-Messfeld in der Umgebung von Lindenberg, die bereits im April 1992 bei der Leitung des DWD verteidigt wurde. Die Notwendigkeit dafür ergab sich aus der Zielstellung einer vollständigen und zeitlich hoch aufgelösten Erfassung meteorologischer Messwerte in der

*Lindenberger Säule*. Mit dem Synonym *Lindenberger Säule* verband Eberhard Müller eine langfristige Perspektive des Observatoriums in der Atmosphärenforschung mit den Erfordernissen des Wetterdienstes.

In dem oben skizzierten Messprogramm fehlten gerade die Grenzschichtmessungen vom Erdboden bis in eine Höhe von 100 m. Dafür kam das Observatoriumsgelände wegen seiner ungünstigen Konfiguration nicht in Frage. Deshalb wurde ein für die geplanten mikrometeorologischen Boden- und Mastmessungen geeignetes Gelände 5 km von Lindenberg entfernt bei der Ortschaft Falkenberg gefunden und nach längeren Kaufverhandlungen 1994 schließlich auch erworben. Da die Erfahrungsträger auf dem Gebiet der Grenzschichtforschung am Potsdamer Observatorium tätig waren, wurde im Mai 1994 am Lindenberger Observatorium ein Dezernat *Landoberflächenprozesse und Grenzschicht* (MOL 2) eingerichtet, das personell aus dem Dezernat des Potsdamer Observatoriums *Turbulenz und Grenzschicht* hervorging. Da am Potsdamer Observatorium inzwischen eine Konzentration auf die Strahlungsforschung erfolgte, wurde das ursprüngliche Lindenberger Dezernat *Aerologie der Luftbeimengungen* (ehemals: MOL 2) in das Potsdamer Observatorium integriert. Damit wurde eine klare Abgrenzung der Aufgaben der beiden Observatorien erreicht.

In den folgenden Jahren wurde unter Leitung von Joachim Neisser ein umfassendes Monitoring zur Erfassung von meteorologischen Daten für eine vertikale Atmosphärensäule vom Boden bis in etwa 30 km Höhe eingerichtet. Besondere Aufmerksamkeit widmete er dem Aufbau des Grenzschicht-Messfeldes bei Falkenberg mit meteorologischen Masten von 10 bis 99 m Höhe, Boden- und Strahlungsmessfeld, Ceilometer, 2 Szintillometern und einem SODAR/RASS (NEISSER et al. 2002). Zusätzlich wurde innerhalb des Modellgitterelementes *Lindenberg* ein Netz mikrometeorologischer Stationen zur Messung der Energie- und Strahlungsbilanzen über typische Landoberflächen errichtet. Das von Joachim Neisser angestrebte Zusammenwirken von Observation und Simulation war Bestandteil des Grenzschichtprojektes LITFASS, bei dem die hochaufgelösten Lindenberger Messungen als Anfangsbedingungen für das nicht hydrostatische LITFASS-Lokal Modell (LLM) dienten (FOKEN et al. 1997; Beyrich et al. 2002).

Während seiner gesamten Amtszeit fühlte sich Joachim Neisser in besonderer Weise mit dem Dezernat *MOL 1* (*Verfahren der Sondierung*, (1994 – 2002) bzw. *Bodengebundene Fernerkundung* (seit 2002) verbunden. Seine reichhaltigen Erfahrungen flossen nicht nur beim Aufbau und der Nutzung eines SODAR/RASS ein, mit dem Wind- und Temperaturprofile von 30 bis 300 m mit einer Zeitauflösung von 15 min gewonnen werden konnten (ENGELBART et al. 1999; NEISSER et al. 2000). Auch die Entwicklung und Erprobung eines leistungsfähigen 482 MHz Windprofiler-Radar/RASS begleitete Joachim Neisser von den ersten Verhandlungen zur Frequenzzulassung für den Betrieb dieser Radargeräte bis zur Implementierung der Systeme in das operationelle aerologische Netz des DWD

(STEINHAGEN et al. 1998a). Durch eine Kombination der verschiedenen Messsysteme war es möglich geworden, sogenannte *Composite Profiles* zu erstellen (STEINHAGEN et al. 1998b). Nach Aufbau und Erprobung eines leistungsfähigen 12-Kanal-Mikrowellen-Radiometers wurde schließlich auch ein Profiling des Wasserdampfes und des Flüssigwassers bereit gestellt. Damit wurde eine Vision Joachim Neissers am Observatorium zur Realität: die Bereitstellung von Vertikalprofilmessungen des Windes, der Temperatur und des Wasserdampfes durch sich ergänzende und überlappende Messinformationen in hoher zeitlicher und vertikaler Auflösung für den Referenzpunkt *Lindenerger Säule*.



Abb. 15.6: Joachim Neisser auf der Antennenplattform des 482 MHz-Windprofilers, 1997

Der bei der Durchführung von Messkampagnen erfahrene Joachim Neisser orientierte von Beginn seines Wirkens am Observatorium Lindenberg darauf, einerseits die Leistungsfähigkeit der neu implementierten Lindenerger Systeme bei Feldexperimenten zu erproben und andererseits Forscher aus dem In- und Ausland mit ihren leistungsfähigen Messsystemen einzuladen, um auf diese Weise Synergieeffekte zu nutzen. So konnten bereits 1995, 3 Jahre vor dem Aufbau eines eigenen SODAR, über 3 Monate Vergleiche zwischen Windprofiler- und SODAR-Messungen durchgeführt werden (BEYRICH et al. 1998).

Zum Test der Leistungsfähigkeit neuer Lidarsysteme fand 1996 eine umfangreiche Messkampagne zur Wasserdampfsondierung statt (STEINHAGEN et al. 1998c). In einem Zeitraum von 10 Jahren wurden insgesamt 19 derartige Messexperimente durchgeführt. 1998 nahmen 18 Arbeitsgruppen aus dem In- und Ausland an dem Messexperiment LINEX LITFASS-98 teil. Das Observatorium Lindenberg hat sich damit unter der Leitung Joachim Neissers zu einem attraktiven Standort bei der Durchführung von komplexen Messexperimenten für die Atmosphärenforschung entwickelt.



Abb. 15.7: Joachim Neisser bei dem Messexperiment LINEX LITFASS-98

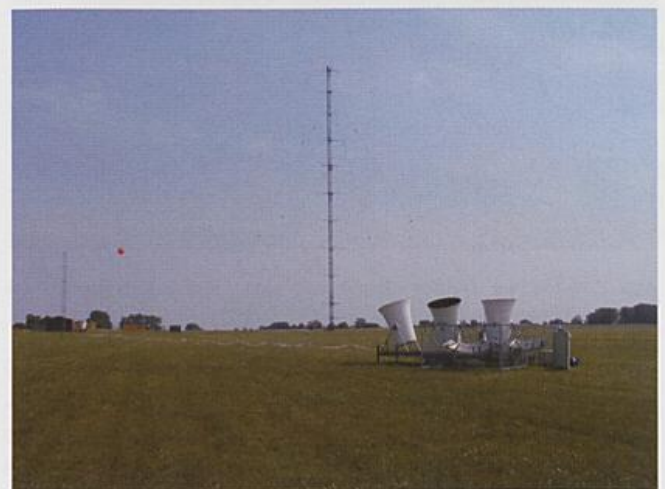


Abb. 15.8: Messexperiment LINEX 2000 auf dem Grenzschicht-Messfeld

Während der Amtszeit Joachim Neissers fanden am Observatorium Lindenberg die umfassendsten Modernisierungs- und Rekonstruktionsmaßnahmen in der Geschichte des Observatoriums Lindenberg statt. Sie übertrafen vom Umfang bei weitem die Rekonstruktionen während der Amtszeiten von Harald Koschmieder und Peter Glöde. Zur Gewährleistung einer optimalen Nutzung der Mittel für die wissenschaftliche Arbeit am Observatorium hat Joachim Neisser alle Maßnahmen von der Planung bis zur Bauabnahme sorgsam überwacht. Mit der Entscheidung einer Verlagerung des traditionsreichen Potsdamer Observatoriums nach Lindenberg wurde der Neubau einer *Strahlungszentrale* in Lindenberg beschlossen, den Joachim

Neisser ebenfalls von Beginn an persönlich begleitete. Nach Fertigstellung der *Strahlungszentrale* und Umzug der Potsdamer Mitarbeiter nach Lindenberg wurde die Strahlung als neue Forschungslinie des Lindener Observatoriums in dem Dezernat *Strahlungsflüsse (MOL 4)* eingerichtet. Mit der großzügigen Gestaltung der *Strahlungszentrale*, die höchste internationale Standards für meteorologische Strahlungsmessungen erfüllt, wurden die Voraussetzungen für die fachgerechte Wahrnehmung der Verantwortung als Referenzlabor *Strahlung* für die Regionalassoziation VI der WMO und als Referenzstation im globalen BSRN-Messnetz der WCRP in höchster Qualität hergestellt.

Joachim Neisser kann für sich in Anspruch nehmen, das Meteorologische Observatorium Lindenberg zu einer leistungsfähigen, international anerkannten Einrichtung der Atmosphärenforschung ausgebaut zu haben (NEISSER, 2005). So war das Lindener Observatorium maßgebend an dem Aufbau eines europäischen Windprofilernetzes WINPROF im Rahmen von EUMETNET (European Meteorological Network) beteiligt und nahm 2 Jahre die Funktion des internationalen Projektmanagements wahr (2002 – 2004). Als Referenzstation für Landoberflächen- und Grenzschichtprozesse (GEWEX-CEOP), Strahlungsmessungen (GEWEX-BSRN) sowie Wasserdampfmessungen (GEWEX-GVaP) ist das Observatorium an wichtigen Forschungsprogrammen der WMO beteiligt.



Abb. 15.9: Feierliche Eröffnung der Strahlungszentrale des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg, 2003 (von links: Manfred Stolpe, Udo Gärtner, Joachim Neisser, Manfred Zalenga)

Die bemerkenswerte Entwicklung des Observatoriums unter der Leitung von Joachim Neisser ist nicht nur auf sein rastloses Wirken in Lindenberg zurückzuführen. Immer stimmte er die Arbeit des Observatoriums eng mit der Leitung der Fachabteilung Forschung des DWD ab. Dem dienten die Freitagnachmittagsgespräche mit Jochen Schwirmer, Eberhard Müller und später Gerhard Adrian, die für die Letzteren manchmal strapaziös waren, weil Joachim Neisser die als richtig erkannten Ziele mit einer gewissen Hartnäckigkeit verfolgte. Eine andere Quelle seines Erfolges

war das ständige Ringen um die strategische Ausrichtung des Observatoriums gemeinsam mit dem Team seiner Wissenschaftler. Es ging ihm darum, dass die gemeinsam erarbeiteten fachlichen Orientierungen dann auch gemeinsam vertreten und umgesetzt wurden. Er forderte immer, dass Lindenberg mit einer Sprache sprechen müsse. Jeder, der diese Maxime verletzte oder glaubte hinter seinem Rücken individuelle Aktionen zu vollziehen, lernte ihn von einer eher ungemütlichen Seite kennen. Als Leiter zeichnete ihn Gerechtigkeit und Fairness gegenüber jedem Mitarbeiter des Observatoriums aus. Trotz der mit den Jahren zunehmenden Belastungen, nahm er sich immer die notwendige Zeit für persönliche Belange seiner Mitarbeiter. Die hohe Anerkennung, die Joachim Neisser im Kreise seiner Mitarbeiter genoss, wurde auch bei seiner Verabschiedung aus dem Dienst in Anwesenheit des Präsidenten Udo Gärtner und des Leiters der Fachabteilung Forschung Gerhard Adrian am 27. April 2004 deutlich.

Neben seiner Tätigkeit als Leiter des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg war Joachim Neisser in der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft aktiv tätig. Von 1996 bis 1999 war er Vorsitzender des Zweigvereins Berlin/Brandenburg und danach Mitglied des Vorstandes. 1995 wurde Joachim Neisser mit der Reinhard-Süring-Medaille der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft ausgezeichnet.

Nach seiner Pensionierung widmete sich Joachim Neisser der Darstellung der Geschichte des Observatoriums Lindenberg anlässlich des 100-jährigen Bestehens dieser Einrichtung (NEISSER, 2005).



Abb. 15.10: Joachim Neisser in seinem Dienstzimmer am Meteorologischen Observatorium Lindenberg, 2003

## 16 An der Schwelle zum 2. Jahrhundert: Franz H. Berger

### 16.1 Von Graz nach Berlin

Franz H. Berger wurde am 8. November 1961 in der Universitätsstadt Graz geboren, wo Heinrich von Ficker ein halbes Jahrhundert und Alfred Wegener 37 Jahre zuvor zum Professor für Physik berufen worden waren. Diese Stadt wählte sich Wladimir Köppen als Altersruhesitz aus und verbrachte dort die letzten 16 Jahre seines Lebens. Aber es waren nicht in erster Linie diese klingvollen Namen, die den jungen Franz H. Berger veranlassten nach seinem Schulbesuch ein Studium der Meteorologie und Geophysik an der Karl-Franzens-Universität in Graz aufzunehmen, sondern seine naturwissenschaftliche Begabung und seine Begeisterung für die Meteorologie. An der Grazer Universität legte Franz H. Berger im September 1983 seine erste Diplomprüfung in Meteorologie und Geophysik ab. Anschließend setzte er sein Studium an der Leopold-Franzens-Universität in Innsbruck fort. 1987 legte er hier seine zweite Diplomprüfung mit einer Arbeit über die *Multitemporale Analyse von Vegetationsflächen aus Landsat-Daten* ab (BERGER, 1987). Durch diese Arbeit gewann er einen Eindruck von dem enormen Potenzial der Satellitenfernerkundung, so dass er nach einer Fortsetzung der Tätigkeit auf diesem Fachgebiet suchte. Dafür bot sich 1987 eine Möglichkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Meteorologie der FU Berlin. Hier förderte ihn der renommierte Professor Hans-Jürgen Bolle, der sich im Rahmen des Forschungsprojektes des BMBF *Wolken und Strahlung* besonders intensiv mit den Wolken und ihrem Einfluss auf Wetter und Klima beschäftigt hatte. Dies war auch das Thema, dem sich Franz H. Berger in den nachfolgenden Jahren an der FU Berlin widmete.

In der Meteorologie ist im Allgemeinen der große Einfluss der Wolken auf Wetter und Klima bekannt. Trotz zahlreicher technischer Fortschritte der bodengebundenen Techniken zur Bestimmung von Wolkeneigenschaften sind aber deren Möglichkeiten prinzipiell begrenzt. In der Regel handelt es sich um Punktmessungen, die nicht einfach auf die Fläche übertragbar sind. Im Gegensatz dazu verfügt die Satellitenfernerkundung über ein großes Potenzial zur quantitativen Bestimmung der Beeinflussung von Wetter und Klima durch die Wolken. Die Ausnutzung dieses Potenzials ist nun aber keineswegs trivial, sondern setzt wichtige methodische Schritte voraus. Es war das Verdienst Franz H. Bergers unter Anleitung seines Doktorvaters Hans-Jürgen Bolle auf diesem Gebiet Pionierarbeit geleistet zu haben, indem er die aus Satellitendaten ableitbaren optischen Eigenschaften von Wolken bestimmte (BERGER und BOLLE, 1989) und diese Wolkenparameter mit bodengebundenen Messungen validierte (BERGER et al. 1989).

Die quantitative Bewertung des Einflusses von Wolken in der mittleren und oberen Troposphäre auf den Strahlungshaushalt und das Klima gehörte lange Zeit zu den nicht gelösten Problemen. Mit seiner Dissertation legte Franz H. Berger eine Arbeit zur quantitativen *Bestimmung*

*des Einflusses von hohen Wolken auf das Strahlungsfeld und auf das Klima durch Analyse von NOAA-AVHRR Daten* vor (BERGER, 1992). Im April 1992 verteidigte er diese Arbeit an der FU Berlin erfolgreich. Daran schloss sich eine Studie zum Einfluss von Wolken auf den Strahlungshaushalt über der Nordsee an (BERGER, 1994).

### 16.2 Satellitenfernerkundung

Nachdem 1994 der Arbeitsvertrag mit dem Meteorologischen Institut der FU Berlin endete, war Franz H. Berger 1995 für ein halbes Jahr am Institut für Atmosphärenphysik des GKSS Forschungszentrums Geesthacht als Gastwissenschaftler tätig. Er setzte hier seine Arbeiten zur Satellitenfernerkundung mit einer Studie über die Wolkenbedeckung und -entwicklung für das Gebiet der Nordsee fort (BERGER, 1995a). Aus seinen wissenschaftlichen Arbeiten zog er 1995 weitgehende Schlussfolgerungen zum Einfluss der Wolken auf das Klima (BERGER, 1995b). 1996 wurden die wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet der Satellitenfernerkundung von Franz H. Berger durch die COSPAR-Kommission A mit der *Zeldovich-Medaille* anerkannt.

1995 bewarb sich Franz H. Berger am Institut für Hydrologie und Meteorologie der Technischen Universität Dresden und wurde dort zunächst als wissenschaftlicher Assistent und 1997 unbefristet als wissenschaftlicher Mitarbeiter angestellt. An dem von Christian Bernhofer geleiteten Institut für Hydrologie und Meteorologie entwickelte sich Franz H. Berger in den nächsten Jahren zu einem international anerkannten Wissenschaftler auf dem Gebiet der Satellitenfernerkundung. Er brachte seine Erfahrung und Fähigkeiten für verschiedene Forschungsprojekte ein und wandte sich neuen aktuellen Fragestellungen der Forschung zu. Im Rahmen des BMBF-Forschungsprojektes *Wasserkreislauf* bestimmte er gemeinsam mit Hans-Jürgen Bolle aus Satellitendaten die Energiebilanzen am Erdboden für die bewölkte und wolkenfreie Atmosphäre und nahm eine Abschätzung der Auswirkungen auf das Klima vor (BOLLE et al. 1997). Für den Strahlungsantrieb des Lindenberger Lokal-Modells LLM leitete er die Strahlungsgrößen aus Messungen der Wettersatelliten NOAA und METEOSAT ab (PODLASLY und BERGER, 1999, 2002). In gleicher Weise wurden für das BMBF-Projekt BERLIOZ die Strahlungsgrößen für die Experimentregion bestimmt (PODLASLY und BERGER, 2000). Später hat er für das BMBF-Projekt *Angewandte Klimaforschung* die zeitliche Variabilität der Energieflüsse für ein heterogenes Gelände aus Satellitendaten abgeleitet (BERGER und HALECKER, 2001). Für das BALTEX-Projekt bestimmte Franz H. Berger aus den Satellitendaten die Energieflussdichten (BERGER, 2002).

Im März 2001 habilitierte sich Franz H. Berger mit einer Arbeit über die *Bestimmung des Energiehaushaltes am Erdboden mit Hilfe von Satellitendaten* an der Technischen Universität Dresden (BERGER, 2001). Ein Jahr später erhielt er die Lehrbefugnis im Fach *Allgemeine Meteorologie*. Auch international war Franz H. Berger

inzwischen ein gefragter Wissenschaftler. So nahm er als Mitglied der *ESA Earth Radiation Explorer Mission Advisory Group* (1997 – 1999) und der *ESA/NASDA EarthCARE Joint Scientific Preparatory Group* (2000 – 2001) aktiven Einfluss auf die Weiterentwicklung der Satellitenfernerkundung. Seit 2002 ist er schließlich Mitglied der *ESA/JAXA EarthCARE Joint Mission Advisory Group*. Von November 2002 bis Juli 2003 bearbeitete er als Gastwissenschaftler in der Meteorologie-Abteilung von EUMETSAT eine weitere schwierige Aufgabenstellung zur *Niederschlagsbestimmung aus Meteosat Rapid Scan Daten*. Schließlich führte er im Auftrag von EUMETSAT eine Studie zur Bewertung von Szenenanalysen aus Satellitendaten durch (BERGER, 2003).

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit Franz H. Bergers zur Satellitenfernerkundung sind bisher in 19 Publikationen, 10 Fachberichten und 37 Konferenzbeiträgen dokumentiert. Sie weisen ihn als einen fachkundigen Wissenschaftler aus, der die Satellitenfernerkundung auf entscheidenden Gebieten vorangetrieben und ihren Nutzen bei zahlreichen Projekten nachgewiesen hat.

### 16.3 Vierdimensionale Beobachtungen

2004 bewarb sich Franz H. Berger beim DWD für die nach dem Ausscheiden von Joachim Neisser freie Stelle des Leiters am Meteorologischen Observatorium Lindenberg. Schon bei seiner Zusammenarbeit mit dem Lindenberger Observatorium im Rahmen des Projektes LITFASS war Franz H. Berger besonders von den vielfältigen Möglichkeiten dieser Einrichtung zur Erfassung des Zustandes der Atmosphäre vom Erdboden bis in etwa 30 km Höhe sowohl durch direkte Messungen als auch durch eine Vielzahl sich ergänzender bodengebundener Fernerkundungssysteme fasziniert. Schließlich war für seine Bewerbung auch die Aussicht entscheidend, mit einem großem Team von Wissenschaftlern über einen längeren Zeitraum an wissenschaftlichen Projekten arbeiten zu können. Aufgrund seiner wissenschaftlichen Arbeiten sowie seiner nationalen und internationalen Reputation wurde Franz H. Berger zum 1. Juli 2004 zum Leiter des Meteorologischen Observatoriums berufen.

Die wissenschaftlichen Zielstellungen für das Meteorologische Observatorium Lindenberg an der Schwelle zum 2. Jahrhundert seines Bestehens sind ehrgeizig und weit gesteckt. Franz H. Berger sieht sie in Verbesserungen der Vorhersagegüte numerischer Modelle auf der Grundlage von adäquaten vierdimensionalen Beobachtungen in der Lindenberger Säule. Ihre Verwirklichung setzt umfassende Aktivitäten zur Evaluierung, Validierung und Weiterentwicklung von Parametrisierungen voraus. Die Stabilisierung und der Ausbau der anspruchsvollen Lindenberger Messprogramme zur umfassenden Atmosphärenüberwachung sowie die kontinuierliche Qualitätsprüfung und Datenbereitstellung für die zahlreichen Aktivitäten im Rahmen der WMO (BSRN, GVaP, CEOP, GUAN) erfordern eine solide wissenschaftlich-technische Basis. Franz H. Berger sieht

darüber hinaus in der Kombination von Satellitenbeobachtung, deren Auswertung er selbst fast 17 Jahre betrieben hat, und der Gesamtheit bodengebundener Sondierung die Chance für Beobachtungssysteme und wissenschaftliche Experimente der Zukunft. Sie zu nutzen heißt, perspektivisch zur Verbesserung der Vorhersagegüte numerischer Modelle beizutragen.

Im ersten Jahrhundert des Bestehens des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg sind die Ansprüche an die Leistungen dieser Einrichtung zur Überwachung der Atmosphäre national und international gestiegen. Richard Abmann wäre von den derzeitigen Möglichkeiten zur vierdimensionalen Überwachung der Atmosphäre in seiner Lindenberger Säule fasziniert und überwältigt zugleich. Unser Höhenflug wird auch heutzutage lediglich durch ökonomische Zwänge gebremst. Hier wird es auf das Geschick Franz H. Bergers und seiner Mannschaft ankommen, Förderungen für tragfähige Forschungsprojekte einzuwerben, die langfristig das Leistungsspektrum des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg erweitern.

Franz H. Berger ist seit 1989 mit der Diplom-Meteorologin Dr. Martina Petznick verheiratet. Ihr erstes Kind wurde 2004 geboren. Gegenwärtig ist Franz H. Berger dabei, seinen Wohnsitz von dem Kurort Hartha nach Beeskow zu verlegen. Trotz der hohen Belastungen durch die Leitungsfunktion am Meteorologischen Observatorium Lindenberg ist für Franz H. Berger die Fortsetzung seiner Lehrtätigkeit wichtig.



Abb. 16.1: Franz H. Berger bei seiner Antrittsrede vor den Mitarbeitern des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg im Juli 2004

## 17 Anhang

### 17.1 Zeittafel

#### Abkürzungen:

ADM	Atmospheric Dynamic Mission
AFO	Atmosphärenforschungsprogramm
AdW	Akademie der Wissenschaften
AES	Automatisches Erfassungs- und Verarbeitungssystem für Radiosondendaten
AOL	Aeronautisches bzw. Aerologisches Observatorium Lindenberg
AWI	Alfred-Wegener Institut Bremerhaven
BALTEX	Baltic Experiment von GEWEX
BAS	Boden-Atmosphären-Spektrometer
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMFT	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen
BSRN	Baseline Surface Radiation Network
CEOP	Co-ordinated Enhanced Observation Period
CLIWA-Net	Cloud-Liquid Water Network
CWINDE	COST Wind Initiative for a Network Demonstration in Europe
DEKLIM	Deutsches Klimaforschungsprogramm
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DIAL	Differential Absorption Lidar
DWD	Deutscher Wetterdienst
ESA	European Space Agency
GEWEX	Global Energy and Water Cycle Experiment
GM	Grenzschicht-Messfeld
GPS	Global Positioning System
GVaP	Global Water Vapor Project
IGJ	Internationales Geophysikalisches Jahr
IKF	Institut für Kosmosforschung der AdW
LACE	Lindenberger Aerosol-Charakterisierungs-Experiment
Lidar	Light Detection and Ranging
LINEX	Lindenberger Experiment
LITFASS	Lindenberg Inhomogeneous Terrain – Fluxes between Atmosphere and Surface: a longterm Study
MD	Meteorologischer Dienst (1950 – 1951, 1964 – 1990)
MHD	Meteorologischer und Hydrologischer Dienst (1952 – 1963)
MOL	Meteorologisches Observatorium Lindenberg
MOP	Meteorologisches Observatorium Potsdam
MPI	Max-Planck-Institut
MRS	Meteorologische Raketensonde
OSE	Ozonsonde aus der Produktion beim ZWG der AdW
OSFE	Operationelles System der Fernerkundung
PMI	Preußisches Meteorologisches Institut
RASS	Radio-Akustisches Sondierungssystem
ROBAS	Routine-Boden-Atmosphären-Spektrometer
RSA	Radiosondenaufstiegsstelle
Sodar	Sound Detection and Ranging
WCRP	World Climate Research Programme
WES	Wettersatelliten-Empfangssystem
WMO	World Meteorological Organization
WTGB	Wissenschaftlich-Technisches Büro für Gerätebau Berlin
ZAO	Zentrales Aerologisches Observatorium Moskau
ZRSD	Zentraler Radiosondendienst
ZWD	Zentrale Wetterdienststelle
ZWG	Zentrum für Wissenschaftlichen Gerätebau der AdW

1888	23. Juni: 1. <i>Berliner wissenschaftliche Luftfahrt</i> ; Durchführung von 75 Freiballonfahrten mit Aspirations-Psychrometer bis 1899
1899	1. April: Einrichtung der <i>Aeronautischen Abteilung</i> am PMI
1900	1. April: Gründung des <i>Aeronautischen Observatoriums</i> in Berlin-Tegel
1901	31. Juli: Freiballonfahrt von A. Berson und R. Süring mit einer Rekordhöhe von 10.800 m und gleichzeitiger Registrierballonaufstieg von R. Aßmann zum Vergleich der Temperaturmessungen

1902	28. April: 1. Veröffentlichung von L. Teisserenc de Bort zur Entdeckung der Stratosphäre
	1. Mai: 1. Veröffentlichung von R. Aßmann zur Entdeckung der Stratosphäre
	19. – 22. Juli: Dienstreise von R. Aßmann, A. Berson und H. Elias zur Suche nach einem neuen Observatoriumsstandort in der Nähe des Scharmützelsees; Auswahl des Geländes zwischen Lindenberg und Herzberg als günstigster Standort
	7. November: Zustimmung von Wilhelm II. zum Aufbau eines Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg bei einem Gespräch mit F. Schmidt-Ott an Bord der <i>Hohenzollern</i> auf der Überfahrt nach England
1904	14. April: Zustimmung des Preußischen Abgeordnetenhauses zur Verlegung des Aeronautischen Observatoriums nach Lindenberg mit einem Kostenumfang von 458,1 TM
1905	4. April, 10.29 Uhr: Start des ersten Fesselballons in Lindenberg
	5. April, 12.52 Uhr: Start des ersten Drachens in Lindenberg
	14. Juni: Ernennung R. Aßmann zum Direktor des Königlich Preußischen Aeronautischen Observatoriums Lindenberg durch <i>Allerhöchste Kabinettsorder</i>
	30. August: Freiballonfahrt während der totalen Sonnenfinsternis in Burgos/Spainen
	16. Oktober: Feierliche Einweihung des <i>Königlich Preußischen Aeronautischen Observatoriums Lindenberg</i> in Anwesenheit von Kaiser Wilhelm II. und Fürst Albert von Monaco
1906	1. Januar – 8. Februar: Durchführung von 29 Drachenaufstiegen auf dem Brocken zum Vergleich der Bergatmosphäre mit der freien Atmosphäre über Lindenberg
	5. – 7. April: Freiballonfahrt von A. und K. Wegener mit einem Dauerflugweltrekord von 52 ½ Stunden
	1. – 15. August: Durchführung von 8 Drachenaufstiegen über der Ostsee
	5. – 29. September: Durchführung von 18 Registrierballonaufstiegen bei Mailand zur Analyse der Windverhältnisse in Oberitalien
1907	2. Mai: Durchführung von Strahlungsmessungen mit einem adaptiven <i>Ängström'schen Kompensationspyrheliometer</i> bei einer Freiballonfahrt
1908	25. März, 1. April und 23. September: Durchführung von Strahlungsmessungen mit einem adaptiven <i>Ängström'schen Kompensationspyrheliometer</i> bei Freiballonfahrten
	1. Juni – 1. Dezember: Ostafrika-Expedition von A. Berson, H. Elias und W. Mund zur Durchführung aerologischer Aufstiege in den Tropen
1910	Einrichtung eines <i>Luftfahrer-Warndienstes</i> mit der Zentrale in Lindenberg und eines Messnetzes von 15 Pilotsondierungsstationen in Deutschland
	17. August: Drachenaufstieg mit einer Rekordhöhe von 6.780 m
	20. August: Registrierballonaufstieg mit einer Rekordhöhe von 25.050 m
1911	Errichtung eines Gewittermeldedienstes mit 600 Stationen in Deutschland für den <i>Luftfahrer-Warndienst</i>
	7. Juli: Fesselballonaufstieg mit einer Rekordhöhe von 8.800 m

1913	12. Juli: Luftpotelektrische Beobachtungen mit einem <i>Ionen-Aspirationsapparat</i> bei einer Freiballonfahrt  Einrichtung einer Funkstation zur weltweit ersten Übertragung von Wettermeldungen an Luftfahrzeuge	1934	7. Juli: Eingliederung des AOL unter das <i>Reichsamt für Flugsicherung</i> (später: <i>Reichsamt für Wetterdienst</i> ); Ernennung von W. Marten zum Leiter des AOL
1914	1. Mai: Übernahme der Leitung des AOL durch H. Hergesell	1935	23. Juni: Einzeldrachen-Höhenrekord von 7.550 m mit <i>Grund'schem Regulierdrachen</i>
1916	26. September: Fesselballonaufstieg mit einer Rekordhöhe von 9.200 m	1936	1. Januar: Übernahme der Leitung des AOL durch H. Koschmieder  Juni – Juli 1937: Errichtung einer meteorologischen Station im Hindukuschgebirge in Afghanistan und Durchführung von Drachenaufstiegen
1917	Experimente zur direkten Übertragung der Messinformation vom <i>Drachenneteorographen</i> zum Boden durch F. Herath und M. Robitzsch, Entwicklung der sogenannten Drahtsonde  Entwicklung des <i>Aktinographen</i> von M. Robitzsch	1937	12. Februar: Erste Erprobung der <i>Fixpunkt-Aufstiegsmethode</i> durch P. Dubois
1919	Juli: Beginn der Aussendung eines <i>Höhenobs</i> des Lindenberg Höhenwetterdienstes  1. August: Drachen-Höhenweltrekord von 9.750 m mit 8 <i>Lindenberg Schirmdrachen</i>	1938	4. Juli: Registrierballonaufstieg bis zu einer Höhe von 28.430 m  1. September: Einrichtung einer zentralen Radiosonden-Eichzentrale Deutschlands am AOL  Fixpunktmessungen mit einer Gesamtdauer von 660 Stunden
1920	Mai: Regelmäßige Herausgabe der <i>Nachrichten für Luftfahrer</i> (ab 1922: <i>Wetternachrichten für Luftfahrer</i> ) des Lindenberg Luftfahrer-Nachrichtendienstes	1939	Einrichtung und Betrieb eines Böenmessnetzes zur Untersuchung von kleinräumigen Luftbewegungen
1921	Einrichtung der <i>Wissenschaftlichen Flugstelle</i> des AOL mit ca. 130 Flügen/Jahr, Leiter: K. Wegener	1941	15. August: Einweihung des Gedenksteins für R. Abmann
1922	16. Januar: Erste Flugzeugsondierung von Berlin-Adlershof durch K. Wegener	1942	Studie zur <i>Flugklimatologie von Afghanistan</i>
1924	1. Mai: Erstmaliger Versand des Funkspruchs <i>Frühobs Lindenberg</i> an alle Flughäfen in Deutschland	1943	1. Mai: Übernahme der Leitung des AOL durch F. Herath
1925	14. April: Registrierballonaufstieg mit einer Rekordhöhe von 32.000 m  16. April – 24. Juli 1927: Teilnahme an der deutschen Atlantikexpedition ( <i>Meteor-Expedition</i> ) mit 217 Drachen- und 812 Pilotballonaufstiegen  20. April: Versand von stündlichen Meldungen <i>Höhenwetterdienst Lindenberg</i> an alle Flughäfen  April: Feier zum 25-jährigen Bestehen (einschließlich der Zeit in Berlin-Tegel) des AOL  8. Dezember 1925: Pilotballonsondierung mit einer Rekordhöhe von 36.100 m	1944	Untersuchungen zur Wellenausbreitung im Ultrakurzwellenbereich
1926	Messung des Ozongehaltes mit einem <i>Dobson'schen Ultraviolett-Spektrographen</i>	1945	6. August: Verlagerung von Eicheinrichtungen und Radiosondenmaterial nach Strakonitz  14. Februar: Verlagerung von technischen Einrichtungen und Materialien des AOL nach Thüringen  15. April: Abreise von F. Herath mit 4 Mitarbeitern und 4 Familienangehörigen nach Süddeutschland  26. April: Besetzung des AOL durch sowjetische Kampftruppen  30. April: Wiederaufnahme von regelmäßigen Beobachtungen der Wetterstation
1929	Entwicklung des <i>Regulierdrachens</i> von R. Grund  März – November: Teilnahme (F. Loewe) an der 3. Grönlandexpedition (Vorexpedition) von A. Wegener	1946:	1. Januar: Berufung von P. Beelitz zum Direktor des AOL  9. Januar: Wiederaufnahme der Pilotballonsondierungen
1930	1. April – Oktober 1931: Teilnahme (F. Loewe, R. Holzapfel, W. Kopp) an der 4. Grönlandexpedition (Hauptexpedition) von A. Wegener  22. Mai: Erster Aufstieg einer Radiosonde in Lindenberg bis 14.500 m	1947	Juni: Offizielle Neubenennung des AOL als <i>Aerologisches Observatorium Lindenberg</i>  15. Juli: Wiederaufnahme regelmäßiger Radiosondenaufstiege mit der Radiosonde <i>Modell Lang</i> aus Altbeständen
1931	Aufbau eines großen Windkanals für aerodynamische Untersuchungen	1948	Aufbau der <i>Mikro-Aerologischen Station</i> einschließlich <i>Gradientliftanlage</i>
1932	1. April: Unterstellung des AOL unter das PMI; Übernahme der Leitung durch H. v. Ficker	1949	Einsatz von Radiosonden <i>Modell Lang</i> aus der Produktion bei den Freiburger Werkstätten für Elektromechanik  15. Oktober: Einweihung des neuen Radiosondengebäudes (heute: Labor 2)  Aufbau und Erprobung eines registrierenden Sichtmessers
1933	Neubau einer drehbaren Theodolitkuppel für die Pilotballonverfolgung	1950	1. Januar: Übernahme der Leitung des AOL durch M. Robitzsch  Januar: Verlagerung der Radiosonden-Hauptstelle von Lindenberg nach Berlin-Rummelsburg

	1. Mai: Übernahme der Leitung des AOL durch P. Dubois	1971	22. Februar: Einführung der sowjetischen Radiosonde <i>RKS-2</i> in die praktische Nutzung an der RSA Lindenberg
	1. Dezember bis 1. Dezember 1951: Registrierungen mit <i>Gradientliftmeteorographen</i> an der <i>Mikro-Aerologischen Station</i>		Juli: Tests und Erprobungen von eigenentwickelten meteorologischen Raketen im <i>Lindenger Raketenschubmessstand</i> und an der <i>Forschungsstation Zingsst</i>
1951	Entwicklungsbeginn für eine <i>Mehrkanalradiosonde</i>		
1952	Bau von Kugel-, Birnen- und Drachenballonen aus Perfol in der neu eingerichteten <i>Ballonwerft</i> des AOL	1972	4. April – 3. Mai: Aufbau und Erprobung eines <i>WES-1</i> in Damaskus/Syrien
1953	Wiederinbetriebnahme des Windkanals zur Eichung von Windmessgeräten und zur Nutzung durch Industriebetriebe		11. November – 12. Dezember: Aufbau und Erprobung eines <i>WES-1</i> in Khartüm/Sudan
1954	Abschluss der Rekonstruktion des Klubhauses mit Speisesaal, Vortragsraum und Millibar durch freiwillige nebendienstliche Arbeitsleistungen		26. November – 16. Dezember: Erprobungen zur Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen <i>M 100 (Mylar-Kugel)</i> und Aufbau der am AOL entwickelten <i>Feldeichanlage</i> für die Raketensondierung in Kapustin Jar (bei Wolgograd/Russland)
1955	Entwicklungsbeginn für ein <i>Höhenwind-Radar</i> mit einer Wellenlänge von 3,2 cm gemeinsam mit dem WTBG Berlin	1973	10. – 24. Mai: Erprobungen zur Raketensondierung ( <i>Mylar-Kugel</i> ) in Kapustin Jar
	Entwicklungsbeginn für einen <i>Radiotheodolit RT-70</i> zur Höhenwindmessung		23. Juli: 18. und letzter Start einer meteorologischen Trägerrakete des AOL; Beendigung der AOL-Entwicklung der meteorologischen Trägerrakete
	9. Dezember: Feier zum 50. Jahrestag der Gründung des AOL		13. – 27. September: Erprobungen zur Raketensondierung in Leba/Polen
1956	Mai: Auftrag des Direktors des MHD H. Philipps zur Beschleunigung der Entwicklung des <i>RT-70</i> und zum Einsatz von 2 Systemen im IGJ 1957/58		28. November – 18. Dezember: Erprobungen zur Raketensondierung ( <i>Mylar-Kugel</i> und <i>MMR-06-Dart</i> ) in Kapustin Jar
	Abschluss der Entwicklungsarbeiten für ein registrierendes <i>Transmissometer</i>		
1957	Einführung der elektronischen Höhenwindmessung mit <i>RT-70</i> an den RSA Lindenberg und Greifswald; Durchführung von zusätzlichen Radiosondierungen im IGJ 1957/58	1974	Mai: Abschluss der Bauaktivitäten an der <i>Forschungsstation Zingsst</i> ; Übergabe der Liegenschaft zur Nutzung an das AOL
	Juni: Aufbau des vom WTBG entwickelten <i>Höhenwind-Radar</i> auf dem 30 m – Turm; Beginn der Erprobungen		2. – 9. Juni: Erprobungen zur Raketensondierung in Leba/Polen
1958	Entwicklungsbeginn für einen aerologischen Messzug zur Durchführung von Grenzschichtmessungen mit Fesselballonen zur Bestimmung der meteorologischen Verhältnisse am Stechlinsee im Zusammenhang mit dem Bau des Kernkraftwerkes Rheinsberg (Forschungsprojekt: <i>Ausbreitung radioaktiver Schwebstoffe</i> )		10. Juli – 6. August: Aufbau und Erprobung eines <i>WES-1</i> in Havanna/Kuba
1959	Entwicklungsbeginn zum Bau von <i>Driftballonen</i> aus Polyäthylen für stratosphärische Schichtflüge		20. November – 1. Dezember: Erprobungen zur Raketensondierung ( <i>Mylar-Kugel</i> und <i>MMR-06-Dart</i> ) in Kapustin Jar
1960	14. Januar: Höhenwindvergleichsmessungen von <i>Höhenwindradar</i> und <i>Radiotheodolit</i>		1. Dezember: Beginn der Routine-Ozonsondierung am AOL
	28. März: Erweiterung des Aufstiegsprogramms der RSA Lindenberg auf 4 Aufstiege pro Tag	1975	Oktober: Installation des Windmess-Radarsystems <i>Meteorit-2</i> auf dem Hauptgebäude des AOL für die Routine-Radiosondierung; Verlagerung der Lindenger RSA in das Hauptgebäude; Routine-Radiosondierung mit <i>Meteorit-2 RKS-5</i>
1960	Grenzschichtmessungen mit dem aerologischen Messzug bei Rheinsberg; weitere Messungen bis 1965 bei Cottbus, Königs Wusterhausen, Müncheberg und Rheinsberg		Errichtung und Betrieb einer Forschungsstation in der Schirmacher-Oase/Antarktis; Durchführung erster Ozonsondierungen in der Antarktis mit <i>OSE-2</i> ; Installation und Betrieb eines <i>WES</i>
1963	Erprobung der am AOL entwickelten Einkanalradiosonde <i>EKRS-64/70</i> ; Start von 189 Radiosonden bis Oktober 1965	1976	13. November – 3. Dezember: Erprobungen zur Raketensondierung ( <i>Mylar-Kugel</i> ) in Kapustin Jar
1964	21. Oktober: Start des ersten <i>Stratosphären-Driftballons</i>		1. – 22. Juni: Erprobungen zur Raketensondierung ( <i>MMR-06-Dart</i> ) in Kapustin Jar; Einsatz von 5 am AOL entwickelten meteorologischen Raketensonden <i>MRS</i>
1965	13. Januar: Beginn einer Aufstiegsreihe mit <i>Stratosphären-Driftballonen</i> (6400 m <sup>3</sup> ); Durchführung von 16 Aufstiegen im Zeitraum bis 22. Dezember		23. November – 17. Dezember: Erprobungen zur Raketensondierung ( <i>Mylar-Kugel</i> und <i>MRS</i> ) in Kapustin Jar;
1967	Beginn erster Vorbereitungen zur Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen	1977	Durchführung von 9 Ozonsondierungen mit <i>OSE-2</i> zum Anschluss von Ozonmessungen der <i>M 100</i> in Kapustin Jar
1969	1. März: Übernahme der Leitung des AOL durch P. Glöde		Mai – September: Teilnahme am <i>Monsun-Experiment</i> mit Ozonsondierungen von Bord der <i>Akademik Shirshov</i> im Indischen Ozean
1970	18. Januar – 7. Februar: Teilnahme am 1. Internationalen Ozonsondenvergleich auf dem Hohenpeißenberg		28. Mai – 4. Juni: Teilnahme am Interkosmos-Fernerkundungsexperiment in Telc (Mähren) mit Messungen von spektralen Reflexionsgraden und Strahldichten natürlicher Oberflächen mit dem Spektralfotometer <i>BAS</i>

10. – 29. Oktober: Erprobungen zur Raketensondierung (*Mylar-Kugel* und *MRS*) in Kapustin Jar
- 1978 Abschluss des Abkommens zwischen den Regierungen der DDR und der UdSSR über die wissenschaftliche Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Untersuchung der oberen Schichten der Atmosphäre
1. – 23. April: Teilnahme am 2. Internationalen Ozonsondenvergleich auf dem Hohenpeißenberg
6. Juni – 1. Juli: Erprobungen zur Raketensondierung (*Mylar-Kugel* und *MRS*) in Kapustin Jar;
13. Oktober: Aufbau und Erprobung einer *Anlage* zum Empfang von analogen Wettersatellitenbildern des *METEOSAT* für den operationellen Dienst an der ZWD
- 1979 27. März – 22. Juni: Teilnahme am *Monsun-Experiment* (*MONEX-79*) im Indischen Ozean mit Ozonsondierungen und Messungen der spektralen Remissionskoeffizienten verschiedener Wasseroberflächen mit *BAS*
1. April – 11. Juli: Teilnahme am Globalen Wetterexperiment der WMO durch Höhenwindmessungen an Bord der *A. v. Humboldt* im tropischen Atlantik
17. – 30. April: Erprobungen zur Raketensondierung (*MRS 3000*) in Kapustin Jar
17. Juni – 18. Juli: Aufbau und Erprobung eines *WES-1* in Da Näng/Vietnam
5. November: Einführung der automatischen Erfassung und zentralen Verarbeitung von Radiosondendaten (*AES-1*) an der RSA Lindenberg (7. Februar 1980: RSA Meiningen; 2. Oktober 1980: RSA Greifswald)
- 1980 10. – 21. Januar: Erprobungen zur Raketensondierung (*MRS 3000*) in Kapustin Jar
2. – 12. Juni: Teilnahme am Internationalen Ozonsondenvergleich in Ryłsk
11. – 28. September: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment zur Messungen der spektralen optischen Aerosoldicke in der Mongolischen Volksrepublik bei Ulan Bator
10. Oktober: Feier zum 75. Jahrestag der Gründung des AOL
11. – 21. November: Erprobungen zur Raketensondierung (*MRS 3000*) in Kapustin Jar
- 1981 30. März – 20. April: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment *Kontrast* in der Mongolische Volksrepublik (Gobi – Altai) zur Messung der spektralen optischen Aerosoldicke und Reflexionsgrade verschiedener Boden- und Vegetationstypen
14. – 27. Juni: Erprobungen zur Raketensondierung (*MRS 3000*) in Kapustin Jar
20. August – 9. September: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment mit dem Forschungsschiff *A. v. Humboldt* auf der Ostsee zur Messung spektraler optischer Aerosoldicken der Atmosphäre und spektral gerichteter Reflexionsgrade über der Ostsee
7. Dezember: Durchführung der 500. Ozonsondierung am AOL
- 1982 13. – 30. April: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment mit dem Forschungsschiff *A. v. Humboldt* auf der Ostsee zur Messung spektraler optischer Aerosoldicken der Atmosphäre und spektral gerichteter Reflexionsgrade über der Ostsee
- Mai – Juli: Durchführung von 20 Tandem-Aufstiegen mit elektrochemischen Ozonsonden *OSE* zur Untersuchung der Messgenauigkeit
20. Juli – 4. August: Betriebserprobung der Raketensonden *MRS 3000* in Kapustin Jar
21. September – 5. Oktober: Teilnahme am Kalibrier- und Fernerkundungsexperiment in Aserbaidschan
11. Oktober – 12. Dezember: Aufbau des Radarsystems *Meteorit-R* an der *Forschungsstation Zingst*
- 1983 28. Mai – 18. Juni: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment mit dem Forschungsschiff *A. v. Humboldt* auf der Ostsee zur Messung spektraler optischer Aerosoldicken der Atmosphäre und spektral gerichteter Reflexionsgrade über der Ostsee
29. August – 19. September: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment in der Ukraine (Krim, Schwarzes Meer) zur Messung der spektralen optischen Aerosoldicke
- Entwicklung eines Boden-Atmosphären-Spektrometers mit Mikrorechner (*BAS-M*) zur Bestimmung der optischen Dicke der Aerosole, der spektralen Global- und Himmelsstrahlung sowie spektraler Reflexionsgrade
- 1984 17. Januar – 14. März: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment mit dem Forschungsschiff *A. v. Humboldt* auf dem Atlantik (vor Westafrika) zur Messung spektraler optischer Aerosoldicken der Atmosphäre über dem Atlantik mit *BAS*
1. Juli: Eingliederung der RSA Lindenberg in das AOL
17. September: Bereitstellung von Ausrüstungen, Ozonsonden und Materialien für die Ozonsondierung in der Antarktis
11. November – 18. Mai 1985: Messungen der spektralen optischen Aerosoldicke in der Antarktis (Molodjoshnaja, Mirny, Wostok) mit *BAS-M*
- 1985 1. Januar: Einführung der dezentralen automatischen Verarbeitung von Radiosondendaten (*AES-2*) an der RSA Lindenberg (18. April 1986: RSA Greifswald; 28. November 1986: RSA Meiningen; 13. Juni 1988: RSA Wahnsdorf)
- Mai: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment *OSFE* (Operatives System Fernerkundung) mit dem Forschungsschiff *A. v. Humboldt* auf der Ostsee zur Messung spektraler optischer Aerosoldicken der Atmosphäre
- 1986 1. Januar: Eingliederung der ZRSD in das AOL
18. Februar: Aufnahme von Messungen der optischen Aerosoldicke mit dem *BAS* als Routine-Observatoriumsprogramm am AOL
- Mai – Oktober: Einführung der neuen russischen Radiosonde *MARZ-2.2* an den RSA Lindenberg, Greifswald und Meiningen
21. August – 12. September: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment mit dem Forschungsschiff *A. Penck* auf der Ostsee zur Messung spektraler optischer Aerosoldicken der Atmosphäre
2. Oktober: Inbetriebnahme und Erprobung des am AOL entwickelten Systems *AES-R* zur automatischen Erfassung und Primärbearbeitung von Raketensondierungsdaten an der *Forschungsstation Zingst*
- 1987 11. März: Start der 1000. Ozonsonde am AOL
25. April: Aufnahme von Messungen der optischen Aerosoldicke mit *BAS* als Routine-Observatoriumsprogramm an der *Forschungsstation Zingst*

- Juni: Inbetriebnahme der vom AOL in Kooperation mit IKF entwickelten digitalen Wettersatellitenempfangsanlage *DIGISAT* an der ZWD
- September: Abschluss der Entwicklung der Ozonsonde *OSE-3* mit Anpassung an die Radiosonde *MARZ 2.2* und Überleitung an das ZWG der AdW
6. Oktober: Start der 50.000 Radiosonde (seit 1947) am AOL
- 1988 März – April: Teilnahme am Fernerkundungsexperiment *ARIBE* auf Kuba mit *BAS* zur Messung der spektralen optischen Dicke der Aerosole, der spektralen Globalstrahlung und spektralen Reflexionsgrade von landwirtschaftlichen Kulturen und Wasser
- Juli/September: Bereitstellung von Ausrüstungen, Ozonsonden und Materialien für die Ozonsondierung in der Arktis (Hayes-Insel) und Antarktis (*Georg Forster* und *Mirny*)
15. September: Inbetriebnahme des Vertikalsodar *ECHO-1*
21. Oktober, 14.35 Uhr: Start der ersten Routine-Raketensondierung an der *Forschungsstation Zingst*
- 1989 28. Februar – 6. April: Teilnahme am Strahlungsexperiment *Arctic Haze* in der Arktis zur Messung der spektralen optischen Aerosoldicke
7. April: Beginn der Routine-Raketensondierung an der *Forschungsstation Zingst*
- Juni 1989: Überleitung der digitalen Wettersatellitenempfangsanlage *DIGISAT* in die operationelle Nutzung bei der ZWD
- September: Start der vom AOL weiterentwickelten Ozonsonde *OSE-4*
10. Oktober: Feierliche Eröffnung der *Forschungsstation Zingst*; Durchführung von 42 Raketensondierungen bis Ende 1990
- 1990 11. März – 6. April: Teilnahme am Flugexperiment *Arctic Haze* in der Arktis mit einer Flugvariante des *BAS* zur Bestimmung vertikaler spektraler Extinktionskoeffizienten der Atmosphäre
28. – 31. Mai: Durchführung von Ozonsondenvergleichsaufstiegen (*OSE-4/MARZ 2.2* und *OSE-4/RS80*)
22. Juli – 6. August: Teilnahme am Internationalen Ozonsondenvergleich in Rylsk
12. – 13. September: Besuch des Abteilungspräsidenten Forschung des DWD (Dr. E. Müller) und von Mitgliedern des Wissenschaftlichen Beirates (Prof. H. Fortak, Prof. H. Hinzpeter)
1. Oktober: Beauftragung von U. Leiterer mit der kommissarischen Leitung des AOL
12. Dezember: Evaluierung des AOL durch den Wissenschaftsrat
31. Dezember: Schließung des AOL
- 1991 1. Januar: Einrichtung des MOL als ein Observatorium des DWD; Beauftragung von J. Schwirmer mit der kommissarischen Leitung des MOL
- Juli: Teilnahme am Projekt *BayFORKLIM* (bis 1999) mit Messungen zur spektralen optischen Aerosoldicke und der Globalstrahlung verschiedener Wolkentypen mit dem Spektralfotometer *BAS*
- August: Beteiligung des MOL an dem Projekt *SANA*
1. Oktober: Beginn der BMFT-Forschungsprojekte *Optische Feldmessmethoden* mit 8 Zeitangestellten und *Windprofiler/RASS* mit 4 Zeitangestellten
- Dezember: Beteiligung an dem Projekt *EASOE* bis Januar 1993
- 1992 1. Januar: Berufung von J. Neisser zum Leiter des MOL
- April: Erstmalige mittelfristige AOL-Forschungsplanung und Verteidigung der Konzeption für das *GM* vor der DWD-Leitung
- April: Ablösung des Radiosondensystems *MARZ 2.2/Meteorit 2* durch *RS 80-15NS/Windradar* und *OSE-4* durch *ECC*
1. Mai: Zuordnung der 46 Mitarbeiter des MOL zu 3 Fachdezernaten (Aerologie der klassischen meteorologischen Zustandsgrößen (MOL 1); Aerologie der Luftbeimengungen (MOL 2); Aerologische Überwachung der Atmosphäre (MOL 3))
17. – 31. August: Grenzschichtexperiment mit *Doppler-SODAR*
22. August: Durchführung von 2 Freiballonfahrten zur Messung der Vertikalverteilung variabler Luftbeimengungen
26. Oktober – 7. November: Messkampagne zur Verifikation von vertikalen Windprofilermessungen mit dem 50 MHz Dopplerradar des MPI für Aeronomie Katlenburg-Lindau
- 1993 6. Juni – 21. Juni: Teilnahme am Flugexperiment *MERISEC I* in der Arktis zur Bestimmung vertikaler und horizontaler Verteilungen von Spurenstoffen mit der Flugvariante des *BAS*
7. Oktober: Inbetriebnahme des *1290 MHz - Grenzschicht-Windprofiler/RASS*
- Oktober: Kontinuierlicher Einsatz des voll automatisierten Routine-Atmosphären-Spektrometers *ROBAS* im Rahmen des Observatoriumsprogramms
- 1994 Februar: Aufnahme des Probebetriebs der *BSRN-Station*
22. März – 14. April: Teilnahme am Flugexperiment *Arctic Haze I* in der Arktis zur Bestimmung vertikaler und horizontaler Verteilungen von Spurenstoffen
1. Mai: Einrichtung von 3 Sachgebieten am MOL: *Verfahren der Sondierung (MOL 1)*, *Landoberflächenprozesse und Grenzschicht (MOL 2)* und *Lindenberger Säule (MOL 3)*
6. Juni – 7. Juli: Experiment *LINEX-94a*: Untersuchungen zum Vergleich bodengebundener Fernerkundungsverfahren und direkter aerologischer Verfahren zur Messung von Wind, Temperatur, Ozon und Aerosol
20. Juni – 2. Juli: Teilnahme am Flugexperiment *MERISEC II* in der Arktis zur Bestimmung vertikaler und horizontaler Verteilungen von Spurenstoffen
- Oktober – November: Experiment *LINEX-94b*: Vergleich von direkten (Radiosonden, Fesselballonsonden) und indirekten Messsystemen (*Windprofiler/RASS*, *SODAR*) zur Windmessung
- Konzeption zur Struktur der Datenbank *Lindenberger Säule* als Referenzatmosphäre; schrittweise Realisierung in den nachfolgenden Jahren
- 1995 21. März – 9. April: Teilnahme am Flugexperiment *Arctic Haze II* in der Arktis zur Bestimmung vertikaler und horizontaler Verteilungen von Spurenstoffen
1. Juli: Beginn des DWD-Projektes *LITFASS*
- Juli: Beginn regelmäßiger Wolkenhöhenmessungen mit einem speziellen Forschungsceilometer zur Detektion mittelhoher und hoher Bewölkung

5. September – 8. Oktober: Experiment *LINEX-95*: Vergleich direkter und indirekter Methoden zur Messung der Windgeschwindigkeit in der freien Atmosphäre
16. Oktober: Feier zum 90. Jahrestag der Gründung des Observatoriums
- 1996 15. April – 10. Mai: Experiment *LINEX-96/1*: Test und Vergleich von Fernerkundungsverfahren zur Messung des Wasserdampfes
28. Mai – 24. Juni: Experiment *LINEX-96/2*: Durchführung mikrometeorologischer Testmessungen und Fesselballonsondierungen auf dem *Grenzschicht-Messfeld*
3. Juli: Beginn des Testbetriebes des *482 MHz Windprofiler-Radars/RASS*
16. – 30. September: Experiment *LINEX-96/3*: Test direkter und indirekter Messverfahren zum Aerosol- und Wasserdampfmonitoring
1. Oktober 1996: Teilnahme am BMBF-Forschungsprogramm *Troposphärenforschung* (1996 – 2000)
- 1997 1. Januar – 14. März: Teilnahme am Europäischen Windprofiler-Experiment *CWINDE-97* mit real-time-Übertragung von Winddaten europäischer Windprofiler in das Datenzentrum Bracknell
1. – 26. Juni: Experiment *LINEX-97/1*: Durchführung von mikrometeorologischen und SODAR-Messungen auf dem *Grenzschicht-Messfeld* und *Helipod*-Messflug (14. Juni) zur Vorbereitung von *LITTFASS-98*
13. – 22. September: Experiment *LINEX-97/2*: Mikrometeorologische Profilmessungen in einem Kiefernwald bei Kehrigk (späterer Standort der Waldstation des MOL)
- August – Oktober: Experiment *LINEX-97-3*: Untersuchungen zur Messgenauigkeit von RASS
- November: Errichtung des 99 m hohen meteorologischen Mastes auf dem GM
- 1998 Januar - Mai: Inbetriebnahme des *Grenzschicht-Messfeldes* (GM) bei Falkenberg; Inbetriebnahme eines Large-Aperture Scintillometer zur Ermittlung von räumlich repräsentativen Werten des sensiblen Wärmeflusses auf der Messstrecke zwischen MOL und GM; Inbetriebnahme eines Phasensarray-Doppler-SODAR/RASS auf dem GM
25. Mai – 21. Juni: Experiment: *LITTFASS-98*: Untersuchungen der turbulenten Austauschprozesse über dem heterogenen Gelände innerhalb des *LITTFASS*-Gebietes (des Gitterelementes des *Deutschland-Modells*)
1. Juli – 7. August: Teilnahme am Feldexperiment *BERLIOZ* zur Aufklärung der Wechselwirkungen von Oxidantienbildung und Schadstoffausbreitung in der Abluftfahne von Berlin
13. Juli – 12. August: Teilnahme am Experiment *LACE* des BMBF-Programms *Aerosolforschung*
- November: Aufnahme des Messbetriebs eines *12-Kanal-Mikrowellen-Radiometer-Profilers* zur Sondierung von Wasserdampf-, Temperatur- und Flüssigwasserprofilen als Basis für den Ausbau des MOL als Wasserdampf-Validierungspunkt im *GVaP* der WMO in Kooperation mit dem MOP
23. November – 9. Dezember: Durchführung internationaler GPS-Radiosondenvergleiche
- 1999 Arbeit als Referenzstation im Rahmen von *BALTEX-BRIDGE* (1999 – 2002)
- Beginn der neuen Observatoriumskonzeption des DWD (MOHp und MOL)
1. Februar – 30. April: Teilnahme am Europäischen Windprofiler-Experiment *CWINDE-99* mit real-time-Übertragung von Winddaten europäischer Windprofiler in das Datenzentrum Bracknell
1. Juni: Beginn des deutsch-russischen DFG-Forschungsprojektes *Fernerkundungsmethoden zur Untersuchung der Vertikalstrukturen turbulenter Flüsse in der unteren Atmosphäre*
30. Juni: Beginn der wöchentlichen Sondierungen mit *RS90*; Test des Autosondensystems zur Vorbereitung des operationellen Einsatzes im aerologischen Messnetz
- Inbetriebnahme des Energiebilanzmessnetzes im *LITTFASS*-Gebiet
- September: Messexperiment zur *Akustischen Tomografie* auf dem GM mit der Universität Leipzig; Denkmalpflegepreis 1999 des Landes Brandenburg für die Restaurierung des *Windenhauses*
- 2000 Einführung der Verbesserungen der Routine-Feuchtemessung mit RS 80 in die operationelle Nutzung
14. August – 28. September: Experiment *LINEX-2000*: Untersuchung zur Repräsentativität von lokalen Grenzschicht-Profilmessungen innerhalb des Lindenberger Gitterelements
- 2001 1. April 2001: Teilnahme am Forschungsverbundprojekt *VERTIKO* (Vertikaltransporte von Energie und Spurenstoffen an Ankerstationen und ihre räumlich/zeitliche Extrapolation unter komplexen natürlichen Bedingungen) im Rahmen des *AFO-2000*
- Juli: Benennung des MOL als *Reference Site* für die *Coordinated Enhanced Observation Period (EOP)* des WCRP der WMO
- August – September: Teilnahme an der *CLIWA-NET* Messkampagne *Baltex Bridge Clouds* in den Niederlanden
1. Oktober: Teilnahme am Forschungsverbundprojekt *EVA\_GRIPS* (Regionale Verdunstung auf der Gitterpunkt-/Pixelskala) im Rahmen des *DEKLIM*
- November: Verleihung des *Prof. Dr. Vilho Vaisala Award 2001* an U. Görsdorf und V. Lehmann für Arbeiten zur Verbesserung der Messgenauigkeit radioakustischer Sondierungssysteme
- 2002 Mai – Juni: Experiment zur Erprobung eines Ka-Band-Wolkenradars
- Juni: Wahrnehmung der Funktion des Programm-Managers für das *EUMETNET* Windprofiler-Programm *WINPROF* bis 2005
1. 10. Juli: Experiment *STINHO-2* im Rahmen des *AFO-2000*: Untersuchung des Einflusses kleinräumiger Oberflächenheterogenität auf den Vertikalaustausch
1. Oktober: Auflösung des MOP; Bildung des neuen Sachgebietes *Strahlungsflüsse* (MOL 4) aus dem ehemaligen MOP; Integration der *Passiven Fernerkundung* des ehemaligen MOP in das MOL-Sachgebiet MOL 1 (*Bodengebundene Fernsondierung*)
- Wissenschaftliche Begleitung des Aufbaus der *482 MHz Windprofiler RASS* im aerologischen Messnetz des DWD
- 2003 Februar – Mai: Erprobung der neuen Radiosonden *RS92AGP* (Breitbandvariante) und *RS92BGP* (Schmalbandvariante)

6. März – 4. Mai: Durchführung von 50 Simultanaufstiegen mit den Radiosonden *RS92/FN* und *RS80*

April – Oktober: Messkampagne mit dem AWI-Raman-Lidar *MARL* zur Wasserdampfsondierung am MOL

12. Mai: Umsetzung der Mitarbeiter des Sachgebietes *Strahlungsflüsse* und *Passive Fernsondierung* des ehemaligen MOP zum MOL

19. Mai – 17. Juni: Feldexperiment *LITFASS-2003* im Rahmen des Projektes *EVA\_GRIPS* des Forschungsprogramms *DEKLIM*: Betrieb mikrometeorologischer Messstationen an 13 Standorten im *LITFASS*-Gebiet; Einsatz von Wasserdampf-Lidar, 27 Helipod-Messflüge und Messungen mit 3 Large-Aperture-Scintillometern und einem Mikrowellen-Scintillometer

23. September: Offizielle Eröffnung der Strahlungszentrale durch BMVBW und den Präsident des DWD

November: Aufnahme des Routinebetriebs des *482 MHz Windprofiler/RASS* im Rahmen des aerologischen Messnetzes des DWD in Ziegendorf (Nordholz (2004); Bayreuth (2005))

12. Dezember: Aufbau und Erprobung eines *Ka-Band-Wolkenradars*

2004 Mai – Juni: Experiment *LINEX-2004/1* zur Untersuchung eines weiterentwickelten *Wasserdampf-DIAL* in Kooperation mit dem MPI für Meteorologie Hamburg

9. – 26. Februar: Teilnahme am Hygrometer-Vergleichsexperiment *LAUTLOS* in Sodankylä/Finnland

1. Juli: Berufung von Franz H. Berger als Leiter des MOL

August – September: Experiment *LINEX-2004/2* zur Betriebserprobung eines weiterentwickelten *Wasserdampf-DIAL* in Kooperation mit dem MPI für Meteorologie Hamburg

2005 August: Aufbau und Erprobung eines *Wasserdampf-Raman-Lidar* für den quasi-operationellen Einsatz am MOL

14. August – 31. Oktober: Experiment *LINEX-LAUNCH-2005* zum Betrieb eines regionalen Messnetzes hochauflösender Wasserdampfprofilingsysteme und zur Anwendung der Messwerte für Modellvalidierung und Datenassimilation

Oktober: Teilnahme am ADM-Vergleichsexperiment zur Erprobung und Bewertung der Messinformation eines Weltraum-Doppler-Windlidar der ESA

16. Oktober: Feier zum 100. Jahrestag der Gründung des MOL

## 17.2 Literatur

Die hier angegebenen Literaturquellen umfassen nur die im Text vermerkten Zitate. Sie stellen keine vollständigen Veröffentlichungsangaben der einzelnen Direktoren und Leiter des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg dar. Hierzu kann für die Zeit von 1905 bis 1955 auf DUBOIS (1993) verwiesen werden.

ASSMANN, H., 1965: Das war mein Vater; Persönliche Aufzeichnungen aus dem Nachlass Helene Aßmanns; in Privatbesitz, 11 S.;

ASSMANN, H., 1967: Eine Erinnerung an Richard Aßmann; Z. Meteorol., 19, 194;

ASSMANN, R., 1869: Die Hämophilie; Dissertationsschrift an der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin; Buchdruckerei Lange;

ASSMANN, R., 1880: Wettervorhersage in der Magdeburgischen Zeitung vom 12. Dezember 1880;

ASSMANN, R., 1881: Aufruf zur Bildung eines Vereins für landwirtschaftliche Wetterkunde gerichtet an die landwirtschaftlichen Vereine der Provinz Sachsens, des Herzogthums Braunschweig, des Herzogthums Anhalt und der sächsischen Herzogthümer; Magdeburg: Faber'sche Buchdruckerei A. & R. Faber, 24 S.;

ASSMANN, R., 1883: Vorwort zum Jahrbuch der Meteorologischen Beobachtungen der Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung; Jahrgang I, 1881 und 1882, Magdeburg;

ASSMANN, R., 1884a: Winterbilder vom Brocken; Magdeburg: Faber'sche Buchdruckerei, 48 S.;

ASSMANN, R., 1884b: Das Schleuderpsychrometer; Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorol.; 19, 154 – 162;

ASSMANN, R., 1885a: Vom Brocken; Das Wetter, 1, 214 – 219;

ASSMANN, R., 1885b: Mikroskopische Beobachtung der Wolken-Elemente auf dem Brocken; Meteorol. Z., 2, 41 – 47;

ASSMANN, R., 1885c: Die Gewitter in Mitteldeutschland; Dissertation an der Friedrich-Universität zu Halle-Wittenberg; Halle a. S.: Tausch & Grosse, 74 S.;

ASSMANN, R., 1885d: Die Nachfröste im Mai; Habilitationsschrift an der Friedrich-Universität Halle-Wittenberg;

ASSMANN, R., 1887a: Die Gewitterstürme in Krossen a. d. Oder und in Wetzlar; Das Wetter, 4, 125 – 135, 151 – 153, 189 – 201;

ASSMANN, R., 1887b: Das Aspirations-Psychrometer, ein neuer Apparat zur Ermittlung der wahren Temperatur und Feuchte der Luft; Das Wetter, 4, 265 – 284 und 5, 1 – 16;

ASSMANN, R., 1888: Anleitung zur Beobachtung und Meldung der Gewitter-Erscheinungen; Königlich Preußisches Meteorologisches Institut Berlin;

ASSMANN, R., 1892a: Das Aspirations-Psychrometer. Ein Apparat zur Bestimmung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft; Abhandlungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts; Berlin: Bd. I., 5, 270 S.;

ASSMANN, R., 1892b: Über die Nothwendigkeit der Errichtung einer Station erster Ordnung auf dem Brocken; Das Wetter, 9, 37 – 45;

ASSMANN, R., 1897: Die gleichzeitigen wissenschaftlichen Ballonfahrten vom 14. November 1896; Z. für Luftschiffahrt und Physik der Atmosph., 16, 33 – 49, 87 – 98, 117 – 130, 177 – 191;

ASSMANN, R., 1898: Immediatgesuch an Kaiser Wilhelm II. zur Errichtung und Betrieb eines Aeronautischen Observatoriums vom 22. September 1898; GStA PK, I. HA Familienarchive und Nachlässe, Nachlass Schmidt-Ott, Bd. XXIV, 59 – 65;

ASSMANN, R. und BERSON, A., 1900: Wissenschaftliche Luftfahrten; Braunschweig: Verlag Vieweg u. Sohn, 1899 (Bd. 1), 1900 (Bd. 2, 3);

ASSMANN, R., 1902a: Über die Verwendung von Gummiballonen; Protokoll über die vom 20. – 25. Mai 1902 zu Berlin abgehaltene 3. Versammlung der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftfahrten, Straßburg, 1903, 81 – 83;

ASSMANN, R., 1902b: Über die Existenz eines wärmeren Luftstromes in der Höhe von 10 bis 15 km; Sitzungsbericht der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften, Berlin, 24, 87 – 98;

ASSMANN, R., 1902c: Bericht über Dienstreisen des Abtheilungsvorstehers Dr. Aßmann zwecks Ermittlung eines für die Anlage eines Aeronautischen Observatoriums geeigneten Geländes, 27. Juli 1902; GStA PK, I. HA Rep. 76 Kultusministerium, Vc, Sekt. 1, Tit. XI, Teil II, Nr. 7i, Bd. II, Bl. 69 – 74;

ASSMANN, R. und BERSON, A., 1902: Ergebnisse der Arbeiten am Aeronautischen Observatorium in den Jahren 1900 und 1901; Berlin: Asher & Co., 277 S.;

ASSMANN, R., 1909: Die ersten „Schneeschuhe im Harz“; Magdeburgische Zeitung, 31. Januar 1909;

ASSMANN, R., 1913: Nachruf für Teisserenc de Bort; Das Wetter, 30, 4 – 10;

ASSMANN, R., 1915: Das Königlich Preußische Aeronautische Observatorium Lindenberg; Braunschweig: Vieweg & Sohn, 284 S.;

BEELITZ, P., 1932: Die Haupttypen des jährlichen Ganges der Niederschläge in Europa; Dissertation an der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin;

BEELITZ, P., 1948a: Deutsche Wetterflüge über Europa in den Kriegsjahren 1939 – 1944; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 155 S.;

BEELITZ, P., 1948b: Zusammenstellung von Fessel- und Registrierballon-Aufstiegen in Deutschland 1939 – 1945; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 35 S.;

BEELITZ, P., 1948c: Klima der Troposphäre über Mitteleuropa; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 150 S.;

BEELITZ, P., 1949: Die Feststellung der Zusammenhänge von Druck und Temperatur im Gebiet der Tropopause und der unteren Stratosphäre; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 40 S.;

BEELITZ, P., 1951: Die Entwicklung des Radiosonden-Dienstes im Bereich der Deutschen Demokratischen Republik; Z. f. Meteorol., 5, 7/8, 247 – 248;

- BEELITZ, P., 1953: Die Erforschung der hohen Atmosphäre mit Raketen; Die Technik, 8, 2;
- BEELITZ, P. 1954: Radiosonden; Berlin: Verlag Technik, 136 S.;
- BERGER, F. H., 1987: Multitemporale Analyse von Vegetationsflächen aus Landsat-TM Daten; Diplomarbeit an der Leopold-Franzens-Universität zu Innsbruck;
- BERGER, F. H. and BOLLE H.-J., 1989: Use of satellite determined optical properties for estimates of cloud forcing; in: IRS-88: Current problems of atmospheric radiation, 147 – 150;
- BERGER, F. H., BOLLE H.-J., FELL F. and WOHLFAHRT, U., 1989: Validation of optical cloud parameters inferred from satellite measurements by ground observations, Adv. Space Res., 9 (7), 152 – 159;
- BERGER, F. H., 1992: Die Bestimmung des Einflusses von hohen Wolken auf das Strahlungsfeld und auf das Klima durch Analyse von NOAA-AVHRR Daten; Meteorol. Abh. des Instituts für Meteorologie der FU Berlin, A, 6, 3, Verlag Dietrich Reimer, Berlin, 110 S.;
- BERGER, F. H., 1994: The influence of clouds on earth radiation budget – A regional study: The North Sea; Adv. Space Res., 14 (1), 85 – 88;
- BERGER, F. H., 1995a: The Variability of Cloud Cover and Cloud Forcing for the North Sea inferred from NOAA-AVHRR Data; Adv. Space Res., 16 (10), 29 – 32;
- BERGER, F. H., 1995b: Inference of the climatic efficiency of clouds from satellite measurements; Int. J. Remote Sensing, 16 (15), 2903 – 2926;
- BERGER, F. H., 2001: Bestimmung des Energiehaushaltes am Erdboden mit Hilfe von Satellitendaten; Tharandter Klimaprotokolle, 5, 206 S.;
- BERGER, F. H. und HALECKER, T., 2001: Zeitliche Variabilität der Energieflüsse in einem heterogenen Gelände abgeleitet aus Satellitendaten; Abschlussbericht des BMBF-Projektes zur Angewandten Klimaforschung, 01 LA 9836/6, Institut für Hydrologie und Meteorologie der Technischen Universität Dresden;
- BERGER, F. H., 2002: Surface Radiant and Energy Flux Densities inferred from Satellite Data for the BALTEX watershed, Boreal. Env. Res., 7, 343 – 351;
- BERGER, F. H., 2003: Study on Assessment of Scenes Analysis based on AVHRR Global Area Coverage (GAC) data and AVHRR full resolution HRPT data; EUMETSAT Final Report, EUM/CO01/946/DK;
- BEYRICH, F., GÖRSDORF, U., NEISSER, J., STEINHAGEN, H. and WEISENSEE, U., 1998: Results from a three-month intercomparison of boundary-layer wind profiler and wind measurements at Lindenberg, Germany; Meteorol. Z., N. F. 7, 220 – 225;
- BEYRICH, F., HERZOG, H.-J. and NEISSER, J., 2002: The LITFASS project of DWD and the LITFASS-98 experiment: The project strategy and the experimental setup; Theor. Appl. Climatol., 73, 3 – 18;
- BEZOLD, W. v., 1888: Die Bedeutung der Luftschiffahrt für die Meteorologie; Z. für Luftschiffahrt, 7, 193 – 203;
- BOLLE, H. J., BERGER F. H. und JAGDHUHN, S., 1997: Bestimmung der Energiebilanzen am Erdboden für wolkenfreie und bewölkte Atmosphären mit Hilfe von Satellitendaten und deren Auswirkung auf das regionale Klima; BMBF Abschlussbericht Wasserkreislauf, 07 VWK 01-6, Institut für Meteorologie der FU Berlin;
- BRODHUN, D., BULL, G. and NEISSER, J., 1974: On the identification of tropospheric sources of gravity waves observed in the mesosphere; Z. f. Meteorol., 24, 299 – 308;
- BRODHUN, D., BULL, G. and NEISSER, J., 1976: Über Schwerewellen bei Kaltfrontdurchgängen; Z. f. Meteorol., 26, 211 – 218;
- BULL, G., LANG, H., NEISSER, J. und STEFFEN, W., 1966: Über Messungen mit einem Mikrowellen-Refraktometer und einem Mikrowellen-Entfernungsmesser zur Untersuchung des Einflusses des Brechungskoeffizienten auf die Genauigkeit der Mikrowellenentfernungsmessung; Vermessungstechnik, 14, 388 – 391;
- BULL, G. und NEISSER, J., 1976: Häufigkeiten und Amplituden von atmosphärischen Schwerewellen; Z. f. Meteorol., 26, 205 – 210;
- BULL, G. und NEISSER, J., 1993: Acoustic sounding of diurnal variations and gravity waves in the planetary boundary layer; Applied physics, 57, 1, 3 – 9;
- DUBOIS, P. und Kaempfert, W., 1925: Flugbahnen und Stromfeld im Luv; Z. für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt, 16, 1925, 244 – 249;
- DUBOIS, P., 1929: Nächtliche effektive Strahlung; Gerl. Beitr. zur Geophysik, 22, 41 – 99;
- DUBOIS, P., 1932: Ein Ferneffektiv-Aktinometer; Meteorol. Z., 49, 432 – 437;
- DUBOIS, P., 1935a: Bestimmungen von Wasserdampf- und Staubgehalt in der Atmosphäre aus Sonnenstrahlungsmessungen; Meteorol. Z., 52, 460 – 464;
- DUBOIS, P., 1935b: Ein Universalaktinograph; Die Naturwissenschaften, 23, 450 – 453;
- DUBOIS, P., 1939: Dauerregistrierungen im raumfesten Punkt der Atmosphäre; Vortrag, Tagung der Intern. Aerolog. Komm. Juni 1939;
- DUBOIS, P., 1944: Beleuchtungs- und Gezeitentafeln für Belgien-Nordfrankreich; Paris 1943/1944;
- DUBOIS, P., 1946: Technik der Fixpunktaufstiege I; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 46 S.;
- DUBOIS, P., 1947: Technik der Fixpunktaufstiege II; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 86 S.;
- DUBOIS, P., 1948a: Bericht über die Möglichkeiten der Weiterführung von Ultrarot-Arbeiten; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 13 S.;
- DUBOIS, P., 1948b: Bau und Prüfung einer Ballonsonde besonderer Konstruktion; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 75 S.;
- DUBOIS, P., 1949: Radar-Verfahren für Höhenwindbestimmung; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, 10 S.;

- DUBOIS, P., 1959: Über die Notwendigkeit der Durchführung aerologischer Aufstiege mit modernen gefesselten und ungefesselten Ballonen; Lindenberg, Archiv des Meteorol. Obs., 28 S.;
- DUBOIS, P., 1961: Technik aerologischer Fesselaufstiege über Land; in: W. Hesse, Handbuch der Aerologie, Akad. Verlagsges. Geest & Portig, Leipzig, 124 – 228;
- DUBOIS, P., 1967: Höchstaufstiege in der Stratosphäre; Lindenberg, Archiv des Meteorol. Obs., 26 S.;
- DUBOIS, P., MELNIKOW, A. N., PACHAMOW, S. W., und PINSKII, M. B., 1979: Einige Resultate der Methode zur Messung von Dichte und Temperatur mit Hilfe der fallenden Kugel (in russisch); Meteorologija i Hidrologija, 4, 108 – 111;
- DUBOIS, P., 1993: Das Observatorium Lindenberg in seinen ersten 50 Jahren 1905 – 1955; Offenbach a.M.: Selbstverlag des DWD, Geschichte der Meteorologie in Deutschland, 1, 374 S.;
- ENGELBART, D., STEINHAGEN, H., GÖRSDORF, U., LIPPMANN, J. and NEISSER, J., 1996: A 1290 MHz Profiler with RASS for Monitoring Wind and Temperature in the Boundary Layer; Betr. Phys. Atmosph., 69, 1, 63 – 80;
- ENGELBART, D., STEINHAGEN, H., GÖRSDORF, U., NEISSER, J., KIRTZEL, H.-J. and PETERS, G., 1999, First Results of Measurements with a Newly-Designed Phased-Array Sodar with RASS; Meteorol. Atmos. Phys., 71, 61 – 68;
- ERTEL, H., 1962: Nachruf auf Heinrich Ficker; Jahrbuch der Dt. Akad. Wiss. Berlin, 134 – 136;
- EVERS, K., NEISSER, J. and WEISS, E., 1987: Acoustic sounding of the urban boundary layer over Berlin in summer; Z. f. Meteorol., 37, 241 – 252;
- EVERS, K. and NEISSER, J., 1990: Vertical sodar measurements at different sites in summer; Atmosph. Environment, 24 A, 2541 – 2545;
- FEUSSNER, K. und DUBOIS, P., 1930: Trübungsfaktor, precipitable water, Staub; Gerl. Beitr. zur Geophys., 27, 132 – 175;
- FICKER, H. v., 1904: Über die Wolkenbildung in den Alpentälern; Berichte d. Naturwiss.-Medizin. Vereins, Innsbruck, 29, 195 – 275;
- FICKER, H. v., 1906: Innsbrucker Föhnstudien; Denkschrift Akademie der Wiss. Wien, Math. – Nat. Kl., 78, 83 – 163;
- FICKER, H. v., 1907: Der Transport kalter Luftmassen über die Zentralalpen; Denkschrift Akademie der Wiss. Wien, Math.-Nat. Kl., 80, 131 – 200;
- FICKER, H. v., 1910a: Innsbrucker Föhnstudien, IV; Denkschrift Akademie der Wiss. Wien, Math. – Nat. Kl., 85, 113 – 173;
- FICKER, H. v., 1910b: Die Ausbreitung kalter Luft in Rußland und Nordasien; S.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. IIA, 119, 1769 – 1837;
- FICKER, H. v., 1912a: Ballonfahrt über Gewitterwolken; Meteorol. Z., 29, 292 – 294;
- FICKER, H. v., 1912b: Temperatur und Feuchtigkeit bei Föhn in der freien Atmosphäre; S.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. IIA, 121, 1225 – 1243;
- FICKER, H. v., 1912c: Kälte- und Wärmewellen in Nordrußland und Asien; Meteorol. Z., 29, 378 – 383;
- FICKER, H. v., 1919: Veränderlichkeit des Luftdruckes und der Temperatur in Rußland zwischen Eismeer und 37° Nordbreite; S.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. IIA, 128, 1301 – 1341;
- FICKER, H. v., 1920: Beziehung zwischen Änderungen des Luftdruckes und der Temperatur in den untersten Schichten der Troposphäre; S.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. IIA, 129, 763 – 810;
- FICKER, H. v., 1921: Die Beziehung zwischen Druck und Temperatur in der freien Atmosphäre; Beitr. Phys. fr. Atmos., 10, 51 – 62;
- FICKER, H. v., 1930: Die meteorologischen Verhältnisse der Insel Teneriffa; Abh. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Phys.-Math. Kl. Nr. 1, 1 – 105;
- FICKER, H. v., 1931 – 1934: Über die Entstehung lokaler Wärmegewitter, 1. – 4; Mitt. S.-Ber. Preuß. Akad. Wiss. Berlin, Phys.-Math. Kl., III, 28 – 39, XVI, 197 – 248, XIV, 480 – 500, XXIX, 478 – 503;
- FICKER, H. v., 1935: Der Einfluß der Stratosphäre auf die Wetterentwicklung; Naturwiss., 23, 551 – 555;
- FICKER, H. v., 1936: Passatinversion; Veröff. Meteorol. Institut Berlin, I, 4, 1-33;
- FICKER, H. v., 1938: Zur Frage der Steuerung in der Atmosphäre; Meteorol. Z., 55, 8 – 12;
- FICKER, H. v., 1941: Lebenslauf; Wien: Archiv ZAMG, 9 S.
- FOITZIK, L., 1938: Über die Lichtdurchlässigkeit der stark getrühten Atmosphäre im sichtbaren Spektralbereich; Wiss. Abh. des Reichsamtes für Wetterdienst, Bd. 4, 5, Berlin;
- FOKEN, Th., NEISSER, J., RICHTER, S., ROSENOW, W., HEISE, E., MÜLLER, E. and HERZOG, H.-J., 1997: The LITFASS project of the German Weather Service; Ann. Geophys., Suppl. II to vol. 15, C 420;
- GERNANDT, H. GLÖDE, P., FEISTER, U., PETERS, G. and THEES, B., 1989: Vertical distributions of Ozone in the lower Stratosphere over Antarctica and their relations to the spring depletion; Planet. Space Sci., 37, 915 – 933;
- GERNANDT, H. and GLÖDE, P., 1990: The polar ozone depletion in spring as a response to lower stratospheric changes in dynamics and chemistry; Geodät. U. Geophys. Veröff. Reihe I, vol. I, 15, 239 – 250;
- GLÖDE, P. und SPRENGER, K., 1960: Radarbeobachtungen von Polarlichtern auf 33 MHz; Abh. d. Geomagn. Inst. Potsdam, 29, 283 – 289;
- GLÖDE, P., LAUTER, E. A., SCHÄNING, B., 1964: Sommerliche Tagesgänge des atmosphärischen Störpegels auf Längstwellen in verschiedenen Breiten; Gerl. Beitr. Geophys., 73, 137 – 142;
- GLÖDE, P. MEYENBURG, D. und SCHÄNING, B., 1966a: Messung statistischer Parameter des atmosphärischen Funkstörpegels im Längstwellenbereich; Z. f. Meteorol., 18, 1 – 9;
- GLÖDE, P., 1966b: Einsatz eines 33 MHz Radargerätes zur Ortung der Meteor- und Polarlichtionisation; Dissertation an der Universität zu Rostock;
- GLÖDE, P., GERNANDT, H., SHAMONTJEV, V. A., 1969: Possibilities of practical use of meteorological satellite observations for the investigation of Antarctic sea ice (in Russian); Inform. Bull. Sov. Antarkt. Eksped., 73, 27 – 33;

- GLÖDE, P., GERNANDT, H., DRESCHER, K., 1982: Investigation of the sea ice variation in the Weddell Sea during the summerly navigation period by use of APT weather pictures; Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Symposium on Antarctic Logistics, I, 195-199;
- GLÖDE, P. and GERNANDT, H., 1990: Meteorological rocket sounding at the station Zingst; Proceedings of Session on Dynamics and Chemistry of the Middle and Upper Atmosphere, EGS, Copenhagen;
- GLÖDE, P., 1996a: Auf Empfangsstation an der Prawda-Küste; in: G. Lange: Sonne, Sturm und weiße Finsternis, Hamburg: Ernst Kabel Verlag, 21 – 25;
- GLÖDE, P., 1996b: Wie die ersten Bilder entstanden, in: G. Lange: Sonne, Sturm und weiße Finsternis, Hamburg: Ernst Kabel Verlag, 58 – 59;
- GLÖDE, P., 1998: Polarbären nutzen Sputniks; in: Horst Hoffmann: Die Deutschen im Weltraum, Berlin: edition ost, 443 – 453;
- HAUF, T., FINKE, U., NEISSER, J., BULL, G. and STANGENBERG, J. G., 1996: A Ground-Based Network for Atmospheric Pressure Fluctuations; Journ. Atm. and Oceanic Techn., vol. 13, 5, 1001 – 1023;
- HERATH, E. F., 1913: Die Messung der Niederschlagselektrizität durch das Galvanometer; Dissertationsschrift an der Universität Kiel;
- HERATH, E. F., 1914: Die Erscheinungen der oberen Luftschichten über Lindenberg im Oktober und November 1914; Das Wetter, 31, 277 – 280;
- HERATH, E. F., 1920: Luftpotelektrische Höhenbeobachtungen mittels Fesselaufstiegen in Lindenberg; Meteorol. Z., 37, 343 – 344;
- HERATH, E. F., 1921: Meteorologie und Wellentelegraphie; Beitr. z. Physik d. fr. Atm., 9, 12 – 29;
- HERATH, E. F., 1922: Meteorologie und Wellentelegraphie, Beeinflussung des Funkverkehrs durch die Gleitflächen der Atmosphäre; Die Arbeiten des Preußischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg, XIV., Braunschweig, 119 – 127;
- HERATH, E. F., 1942a: Versuche zur luftpotelektrischen Höhenforschung, I. Strommessungen an Fesselaufstiegen in Lindenberg 1920/21; Forschungs- und Erfahrungsberichte des Reichswetterdienstes, A, 14, Berlin;
- HERATH, E. F., 1942b: Vereisung, Entstehung und Folgen im Flugwesen; Umschau, 46, 147 – 149;
- HERATH, E. F., 1949: Inversionsstudie auf Grund der Lindenger Fesselaufstiege mit besonderer Berücksichtigung der Ultrakurzwellenausbreitung; Berichte des DWD in der US-Zone, 9, Bad Kissingen;
- HERATH, E. F., 1951a: Versuchsergebnisse der luftpotelektrischen Höhenforschung am Aeronautischen Observatorium Lindenberg; Berichte des DWD in der US-Zone, 22, Bad Kissingen;
- HERATH, E. F., 1951b: Studie über interdiurne Temperaturänderungen in der freien Atmosphäre nach Registrierballonaufstiegen in Lindenberg und München; Berichte des DWD in der US-Zone, 25, Bad Kissingen;
- HERGESELL, H., 1887: Über die Änderung der Gleichgewichtsflächen der Erde durch die Bildung polarer Eismassen und die dadurch verursachten Schwankungen des Meeresniveaus; Gerl. Beitr., 1, 59 – 114;
- HERGESELL, H., 1893a: Beobachtungen über die Lage der Sprungschicht der Temperatur im Weißen See bei Urbais; Geogr. Abh. Elsaß-Lothringen, 385 – 388;
- HERGESELL, H., 1893b: Das Klima Straßburgs; Straßburg: 53 – 60;
- HERGESELL, H., 1895: Die Abkühlung der Erde und die gebirgsbildenden Kräfte; Gerl. Beitr. z. Geophysik, 2, 153 – 184;
- HERGESELL, H., 1896a: Die wissenschaftliche Luftschiffahrt auf der internationalen Meteorologenkonferenz in Paris; Z. für Luftschiffahrt und Physik der Atmosph., 15, 241 – 245;
- HERGESELL, H., 1896b: Die meteorologischen und klimatischen Verhältnisse Elsaß-Lothringens; Das Reichsland Elsaß-Lothringen, S. 18 – 33;
- HERGESELL, H., 1897: Die Ergebnisse der ersten internationalen Ballonfahrt in der Nacht vom 13. zum 14. November 1896; Meteorol. Z., 14, 121 – 141;
- HERGESELL, H., 1898: Der Trägheitskoeffizient eines Thermometers; Meteorol. Z., 15, 303 – 307;
- HERGESELL, H., 1903a: Rede auf der Eröffnungssitzung am 20. Mai 1902 im Sitzungssaale des Deutschen Reichstages; in: Protokoll über die vom 20. bis 25. Mai 1902 zu Berlin abgehaltene dritte Versammlung der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, Strassburg i. E.;
- HERGESELL, H., 1903b: Über das Aufsteigen von geschlossenen Gummiballonen; Illustrierte Aeronautische Mittheilungen, 7, 163 – 168;
- HERGESELL, H., 1904a: Drachenaufstiege auf dem Bodensee; Beitr. z. Physik der fr. Atm., 1 (1904), 1 – 34;
- HERGESELL, H., 1904b: IV. Konferenz der Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt in St. Petersburg; Beitr. Phys. fr. Atm., 1, 90 – 92;
- HERGESELL, H., 1905a: Drachenaufstiege auf dem Mittelländischen Meer und auf dem Atlantischen Ozean; Meteorol. Z., 22, 277 – 279;
- HERGESELL, H., 1905b: Neue Beobachtungen über die meteorologischen Verhältnisse der hohen wärmeren Luftschicht; Beitr. Phys. fr. Atm., 1, 143 – 146;
- HERGESELL, H., 1907: Die Erforschung der freien Atmosphäre in den Polargebieten; Meteorol. Z., 24, 566 – 567;
- HERGESELL, H., 1911: Die wissenschaftlichen Observatorien auf Teneriffa und in Spitzbergen; Meteorol. Z., 28, 566 – 568;
- HERGESELL, H., 1919: Die Strahlung der Atmosphäre unter Zugrundelegung von Lindenger Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen; Jb. Lindenberg, 13, 1 – 24;
- HERGESELL, H., 1926: Hydrodynamische Grundgleichungen – Allgemeine Betrachtungen über die Benutzung der hydrodynamischen Grundgleichungen in der Meteorologie; Jb. Lindenberg, 15, 155 – 162;
- HERGESELL, H., 1928: Geophysikalische Untersuchungen in der freien Atmosphäre – Die Erforschung der Schallausbreitung in der

- Atmosphäre als geophysikalisches Problem und aerologisches Hilfsmittel; Deutsche Forschung, 4, 17 – 42;
- HOINKA, K. P., 1997: The tropopause: discovery, definition and demarcation, Meteorol. Z., N.F. 6, 281 – 303;
- KALLISTRATOVA, M. A., LEHMANN, H.-R., NEISSER, J., PETENKO, I. V. und ZORN, A., 1986: Erste Ergebnisse zur Interpretation von Vertikal-SODAR-Messungen; Z. f. Meteorol., 36, 229 – 237;
- KOSCHMIEDER, H., 1921: Die Ergebnisse der Deutschen Höhenwindmessung in Palästina, ein Beitrag zur Aerologie der Subtropen; Dissertation an der Phil. Fak. der Universität Jena;
- KOSCHMIEDER, H., 1924a: Theorie der horizontalen Sichtweite, I. und II.: Kontrast und Sichtweite; Beitr. zur Physik der fr. Atm., 12, 33 – 55 und 171 – 181;
- KOSCHMIEDER, H., DUBOIS, P. und KAEMPFERT, W., 1924b: Die Arbeiten des Messtrupps während des Rhön-Segelflug-Wettbewerbes 1923; Z. für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt, 15, 3-8;
- KOSCHMIEDER, H., 1926: Die Luftströmungen um Berghindernisse in der freien Atmosphäre; Gerl. Beitr. zur Geophysik, 15, 285 – 303;
- KOSCHMIEDER, H., 1931: Über Regelmessungen; Meteorol. Z., 48, 271 – 272;
- KOSCHMIEDER, H., 1933: Dynamische Meteorologie, Leipzig;
- KOSCHMIEDER, H., 1936: Danziger Seewindstudien I: Nachweis und Beschreibung sowie Beiträge zur Kinematik und Dynamik des Seewindes; Forschungsarbeiten des Meteorologischen Instituts Danzig, 8, Leipzig;
- KOSCHMIEDER, H., 1938: Luftlicht und Sichtweite; Die Naturwissenschaften, 25, 521 – 528;
- KOSCHMIEDER, H., 1940: Über Böen; Berlin: Wiss. Abh. des Reichsamtes für Wetterdienst, 8, Nr. 3;
- KOSCHMIEDER, H., 1941a: Danziger Seewindstudien II: Ergebnisse gehäufte Höhenwindmessungen; Leipzig: Forschungsarbeiten des Meteorol. Instituts Danzig, 10;
- KOSCHMIEDER, H., 1941b: Wolkenreihenbilder; Meteorol. Z., 58, 254 – 255;
- KOSCHMIEDER, H., 1943: Kleinräumige Luftbewegungen; Leipzig;
- KOSCHMIEDER, H., 1944: Scheinwerferleistungen und Sichtweite; Techn. Ber. des Reichsluftfahrtministerium, 11, 3, 63 – 69;
- KOSCHMIEDER, H., 1946: Über Böen und Tromben; Die Naturwissenschaften, 33, 203, 211, 235 – 238;
- KOSCHMIEDER, H., 1951a: Zur kinematischen Theorie der Linienböe; Annalen der Meteorologie, 4, 115 – 120;
- KOSCHMIEDER, H., 1951b: Zur Trombenbildung; Archiv für Meteorol., Geophys. und Bioklimatol., Serie A: Meteorol. u. Geophys., 4, 203 – 219;
- KOSCHMIEDER, H., 1955: Ergebnisse der deutschen Böenmessungen 1939/1941 I: Kleinräumig-synoptische Darstellung der Böen; Braunschweig: Vieweg-Verlag, Flugmeteorologische Forschungsarbeiten, 2;
- KÖRBER, H.-G., 1993: Die Geschichte des Meteorologischen Observatoriums Potsdam; Offenbach a. M.: Selbstverlag des DWD, Geschichte der Meteorologie, 2, 129 S.;
- KÖRBER, H.-G., 1997: Die Geschichte des Preußischen Meteorologischen Instituts in Berlin; Offenbach a. M.: Selbstverlag des DWD, Geschichte der Meteorologie, 3, 71 S.;
- LAUTER, E. A., BULL, G., BRODHUN, D. und NEISSER, J., 1973: Schwerewellen in der Hochatmosphäre und ihre Quellen; Abh. d. MD, 110 (Bd. XIV), 105 – 108;
- LEITERER, U., 1967: Theoretische und experimentelle Bearbeitung des Problems der Erfüllung des Cosinusetzes bei der Messung der natürlichen UV-Strahlung; Diplomarbeit am I. Physikalisch-Technischen Institut der AdW der DDR;
- LEITERER, U. and SCHULZ, K.-H., 1987: Experimental data on Aerosol optical thickness in Antarctica in summer 1984/85; Z. f. Meteorol., 35, 315 – 321;
- LEITERER, U., NAEBERT, A., NAEBERT, T. and ALEKSEEVA, G., 1995: A new Star Photometer developed for spectral Aerosol Optical Thickness measurements in Lindenberg; Beitr. Phys. Atmosph., 68, 133 – 141;
- LEITERER, U. and WELLER, M., 1988: Sunphotometer BAS/ABAS for Atmospheric Research; WMO/TD – No. 222, 21 – 26;
- LEITERER, U., NAGEL D. and STOLTE, R., 1997a: Typical vertical profiles of aerosol spectral extinction coefficients derived from observations of direct solar radiation extinction during aircraft experiments Arctic Haze 94/95 and Merisec 93/94; Atmosph. Research, 44, 73 – 88;
- LEITERER, U., DIER, H. and NAEBERT, T., 1997b: Improvements in Radiosonde-Humidity Profiles using RS 80/RS 90 radiosondes of Vaisala; Beitr. Phys. Atmosph., 70, 317 – 333;
- LEITERER, U., DIER, H. und NAEBERT, T., 1998a: Monitoring des atmosphärischen Aerosols und Wasserdampfes mit passiven Messverfahren im optischen Spektralbereich unter Tag- und Nachtbedingungen; Ann. Meteorol., 37, 123 – 124;
- LEITERER, U., DIER, H. und NAEBERT, T., 1998b: Neue Möglichkeiten für präzise Messungen der relativen Luftfeuchte in der freien Atmosphäre, insbesondere für Temperaturen unter  $-30^{\circ}\text{C}$ ; Ann. Meteorol., 37, 93 – 94;
- MARKGRAF, H., LEITERER, U. und WELLER, M., 1976: Entwicklungsarbeiten zur Einführung eines meteorologischen Raketensondierungssystems mit kleinem Sicherheitsgebiet; Berlin: Dissertationsschrift am Fachbereich Geo- und Kosmoswissenschaften der AdW der DDR, 345 S.;
- MARTEN, W., 1902: Über die Kälterückfälle im Juni; Berlin: Abh. d. Königl. Preuß. Meteorol. Instituts, Bd. 2, Nr. 3;
- MARTEN, W., 1911: Zur Frage der Sonnenscheinautographen und der Zuverlässigkeit ihrer Angaben; Berlin: Tätigkeitsbericht des Preuß. Meteorol. Instituts, 168 – 179;
- MARTEN, W., 1922: Zur Frage der absoluten pyrheliometrischen Skala; Meteorol. Z., 39, 342 – 344;

- MARTEN, W., 1924: Absolute Strahlungsmessungen in der freien Atmosphäre; Berlin: Tätigkeitsbericht des Preuß. Meteorol. Instituts von 1920 bis 1923, 88 – 96;
- MARTEN, W., 1926: Das Strahlungsklima von Potsdam; Berlin: Abh. des Preuß. Meteorol. Instituts, Bd. VIII, Nr. 47286/87;
- MARTEN, W., 1930: Aus der Praxis der Sonnenstrahlungsmessungen am Meteorologischen Observatorium Potsdam; Berlin: Bericht über die Tätigkeiten des Preuß. Meteorol. Instituts im Jahre 1930, 153 – 163;
- MARTEN, W., 1931a: Ein Vorschlag zur Verbesserung des Glaskugelastrahlungsgraphen Campbell-Stokes; Meteorol. Z., 48, 504 – 506;
- MARTEN, W., 1931b: Das Bimetallaktinometer Michelson-Martens in neuester Ausführung mit Gebrauchsanweisung; Gerl. Beitr. z. Geophysik, 32, 69 – 82;
- MARTEN, W., 1934: Aktinometrische Messungen der Strahlung der Sonnenumgebung und Vergleichsmessungen zwischen den Basisinstrumenten S.I.V.<sup>bis</sup> Washington und S.I.XII. Potsdam; Berlin: Bericht über die Tätigkeit des Preuß. Meteorol. Instituts im Jahre 1933, Veröffentl. des Preuß. Meteorol. Instituts, 402, 96 – 100;
- NEISSER, J., 1966: Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Maximographenregistrierungen (27 kHz) und atmosphärischer Labilität; Leipzig: Diplomarbeit am Geophysikalischen Institut der Universität Leipzig;
- NEISSER, J., 1970: Experimentelle Untersuchungen der turbulenten Struktur des Ausbreitungsmediums und des Ausbreitungsmechanismus mit Hilfe von troposphärischen Ausbreitungsmessungen im dm- und cm-Wellenbereich; Berlin: Dissertationsschrift am HHI der AdW, Berlin;
- NEISSER, J., 1972: Untersuchungen der atmosphärischen Feinstruktur mit Hilfe von Mikrowellen-Ausbreitungsexperimenten; Gerl. Beitr. z. Geophysik, 81, 439 – 455;
- NEISSER, J., 1973a: Zur Fadingstatistik des Empfangssignals von troposphärischen Mikrowellenausbreitungsstrecken; Z. f. elektr. Inform. U. Energietechnik, 3, 197 – 208;
- NEISSER, J., 1973b: Mikrowellenausbreitungs-Untersuchungen über die Isotropieeigenschaften der turbulenten Feinstruktur des Brechungsindex in der Troposphäre; Z. f. Meteorol., 23, 207 – 214;
- NEISSER, J., 1985: Über den Zusammenhang zwischen atmosphärischen Schwerewellen und hochtroposphärischen Strahlströmen; Z. f. Meteorol., 35, 257 – 237;
- NEISSER, J., BULL, G., EVERS, K., WEIMANN, M., WEISS, E., KEDER, J. and PETENKO, I. V., 1988: Results of sodar investigations of the structure of the planetary boundary layer; Proc. of the Field Exp. KOPEX-86, Czechosl. Acad. Sci., Prague, 109 – 141;
- NEISSER, J., FOKEN, Th., BULL, G., RICHTER, S., WEIMANN, M., GERSTMANN, G., WEISS, J., KOHLMAYER, H., BAUM, W., SCHINDLER, V. und FINKE, U., 1990: Ausgewählte turbulente und mesoskalige Prozesse in der Kontaktzone Meer-Land; Z. f. Meteorol., 40, 38 – 49;
- NEISSER, J., GÖRSDORF, U., ENGELBART, D. and STEINHAGEN, H., 2000: SODAR/RASS – Part of an integrated system for measurements of wind and temperature profiles; Proc. 10<sup>th</sup> Int. Symp. Acoustic Rem. Sens., Auckland (NZ), 27 – 30;
- NEISSER, J., ADAM, W., BEYRICH, F., LEITERER, U. and STEINHAGEN, H., 2002: Atmospheric boundary layer monitoring at the Meteorological Observatory Lindenberg as a part of the “Lindenberg Column”: Facilities and selected results; Meteorol. Z., N. F. 11, 241 – 253;
- NEISSER, J. (Edit.), 2005: 100 Jahre Atmosphärensondierung am Meteorologischen Observatorium Lindenberg, PROMET, 31, 2/3;
- PEPPLER, W., 1940: Einweihung eines Gedenksteins für Richard Aßmann, Das Wetter, 57, 1 – 12;
- PODLASLY, C. und BERGER, F. H., 1999: Bereitstellung von Strahlungsgrößen aus NOAA- und Meteosat-Messungen für den Strahlungsantrieb des LLM; Dresden: Abschlussbericht des Instituts für Hydrologie und Meteorologie der Techn. Universität Dresden;
- PODLASLY, C. und BERGER, F. H., 2000: Bestimmung von Strahlungsflüssen für das BERLIOZ-Gebiet; Dresden: Abschlussbericht des Instituts für Hydrologie und Meteorologie der Technischen Universität Dresden;
- PODLASLY, C. and BERGER, F. H., 2002: Insolation estimates for the LITFASS area derived from high resolution satellite data; Theor. Appl. Climat., 73, 19 – 34;
- POTSDAM, 1949: Das Meteorologische Zentralobservatorium Potsdam, interner Bericht, Bibl. Sign. 29496, 55 S.;
- ROBITZSCH, M., 1903: Blitzschlag in Höxter; Das Wetter, 20, 192;
- ROBITZSCH, M., 1910: Experimentelle Bestimmung des Verhältnisses  $c_p$  :  $c_v$  der spezifischen Wärmen bei Kalium- und Natriumdämpfen und daraus sich ergebende Schlussfolgerungen; Marburg: Dissertation an der Universität Marburg, 42 S.;
- ROBITZSCH, M., 1913: Sonnenscheinregistrierung auf Spitzbergen; Meteorol. Z., 30, 594 – 599;
- ROBITZSCH, M. und Wegener K., 1916a: Ergebnisse der Fesselaufstiege während der Überwinterung 1912 – 1913; Braunschweig: Vieweg & Sohn, Veröffentlichung des Deutschen Observatoriums Ebeltothafen – Spitzbergen, 4, 20 S.;
- ROBITZSCH, M. und Wegener K., 1916b: Ergebnisse der Pilotballonvisierungen während der Überwinterung 1912 – 1913; Braunschweig: Vieweg & Sohn, Veröffentlichung des Deutschen Observatoriums Ebeltothafen – Spitzbergen, 3, 18 S.;
- ROBITZSCH, M., 1917: Die Struktur des Polarlichtes während des Winters 1912 – 1913 unter besonderer Berücksichtigung des photographisch-technischen Teiles der Arbeit; Braunschweig: Vieweg & Sohn, Veröffentlichung des Deutschen Observatoriums Ebeltothafen – Spitzbergen, 6, 20 S.;
- ROBITZSCH, M., 1921: Einige Ergebnisse von Strahlungsregistrierungen, die im Jahre 1919 in Lindenberg gewonnen wurden; Beitr. z. Physik der fr. Atm., 9, 91 – 98;
- ROBITZSCH, M., 1926: Strahlungsstudien; Braunschweig: Vieweg & Sohn, Arbeiten des Preußischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg im Jahre 1926, XV, 194 – 213;

- ROBITZSCH, M., 1928a: Die Verwertung der durch aerologische Versuche gewonnenen Feuchtigkeitsdaten zur Diagnose der jeweiligen atmosphärischen Zustände; Braunschweig: Vieweg & Sohn, Habilitationsschrift an der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin in: Arbeiten des Preußischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg im Jahre 1930, XVI, C 1 – C26;
- ROBITZSCH, M., 1928b: Äquivalentthermometer und Äquivalenttemperatur; Meteorol. Z., 45, 313-315;
- ROBITZSCH, M., 1932a: Zur Theorie des Psychrometers; Z. für Instrumentenkunde, 52, 80 ff;
- ROBITZSCH, M., 1932b: Ein neuer Vordruck für die Auswertung aerologischer Aufstiege; Beitr. z. Physik der fr. Atm., 18, 228 – 233;
- ROBITZSCH, M., 1933: Zur Psychrometerfrage; Ann. d. Hydrogr. u. marit. Meteorol., 61, 116 – 121;
- ROBITZSCH, M., 1935: Die Aufgaben der Aerologie im Reichswetterdienst; Meteorol. Z., 52, 396 – 398;
- ROBITZSCH, M., 1938: Der Wasserdampfgehalt; Leipzig: in: Hann – Süring, Lehrbuch der Meteorologie, 1, 307 – 350;
- ROBITZSCH, M., 1939a: Die Genauigkeit der psychrometrischen Feuchtigkeitsbestimmungen bei verschiedenen Temperaturen und Barometerständen; Ann. d. Hydrogr. u. marit. Meteorol., 67, 319 – 321;
- ROBITZSCH, M., 1939b: Die äquivalente Temperatur; Meteorol. Z., 56, 79 – 82;
- ROBITZSCH, M., 1942a: Atmosphärische Vertikalbewegungen; Meteorol. Z., 59, 52 – 57;
- ROBITZSCH, M., 1942b: Ein Fehler in der Psychrometertheorie; Meteorol. Z., 59, 344;
- ROBITZSCH, M. und BEELITZ, P., 1949: Zusammenstellung der Radiosonden-Aufstiege von Mitteleuropa 1939 – 1944; Sonderheft im Auftrag des Wissenschaftlich-Technischen Büros der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland, I., 491 S., II., 486 S.;
- ROBITZSCH, M., 1949: Der virtuelle Wind; Z. f. Meteorol., 3, 247 – 251;
- ROBITZSCH, M., 1950: Die Eigentemperatur von Nebeltröpfchen; Z. f. Meteorol., 4, 353 – 356;
- ROBITZSCH, M., 1951: Eine einfache Auflösungsmethode für die Psychrometerformel; Z. f. Meteorol., 5, 143 – 147;
- ROBITZSCH, M., 1952: Zur Methodik der Psychrometermessungen; Z. f. Meteorol., 6, 26 – 27;
- ROBITZSCH, M., 1953: Die Erforschung der Atmosphäre, ihre Methodik und ihre Probleme; Berlin: Akademie-Verlag, Berichte über die Verhandlungen der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig, Bd. 100, 7, 30 S.;
- SINGER, W. 1994: Weiterführung des Messprogramms zur Erfassung jahreszeitlicher Variationen des Windfeldes der mittleren Atmosphäre über Europa als Datenbasis für Untersuchungen von Klimaveränderungen; Kühlungsborn: Abschlussbericht des Forschungsprojektes 07KFT81, 17 S.;
- SCHULZ, K.-H. and LEITERER, U., 1987: Spektrofotometer BAS-M mit Mikrorechner und dessen Erprobung unter antarktischen und tropischen Bedingungen; Z. f. Feingerätetechn., 30, 383 – 385;
- SCHWARTZ, U., 1991: Untersuchungen zum Flugverhalten der meteorologischen Rakete MMR-06M; Magdeburg: Diplomarbeit an der Technischen Universität zu Magdeburg;
- SCHWIRNER, J., 1962: Betrachtungen zur Zuverlässigkeit von feldmäßigen Darstellungen der einfachen kinematischen Variablen des atmosphärischen Windfeldes; Berlin: Diplomarbeit am Institut für Theoretische Meteorologie der FU Berlin;
- SINGER, W., 1994: Weiterführung des Meßprogramms zur Erfassung jahreszeitlicher Variationen des Windfeldes der mittleren Atmosphäre über Europa als Datenbasis für Untersuchungen von Klimaveränderungen; Abschlußbericht des Forschungsprojektes 07KFT81, Kühlungsborn, 17 S.;
- STEINHAGEN, H., CHRISTOPH, A., CHRISTOPH, W., CZECHOWSKY, P., GÖRSDORF, U., GUBE-LENHARDT, M., LIPPMANN, J., NEISSER, J., RÜSTER, R., SCHMIDT, G., WERGEN, W. and YOE, J. G., 1994: Field campaign for the comparison of SOUSY Radar Wind Measurements with Rawinsonde and Model Data; Ann. Geophys., 12, 746 – 764;
- STEINHAGEN, H., DIBBERN, J., ENGELBART, D., GÖRSDORF, U., LEHMANN, V., NEISSER, J. and NEUSCHAEFER, J. W., 1998a: Performance of the first European 482 MHz Wind Profiler Radar with RASS under operational conditions; Meteorol. Z., N. F. 7, 248 – 261;
- STEINHAGEN, H., ENGELBART, D., GÖRSDORF, U. and NEISSER, J., 1998b: Integrated systems for Wind and Temperature profiling; Österreich. Beitr. zur Meteorol. und Geophys., 17, 95 – 98;
- STEINHAGEN, H., BAKAN, S., BÖSENBERG, J., DIER, H., ENGELBART, D., FISCHER, J., GENDT, G., GÖRSDORF, U., GÜLDNER, J., JANSEN, F., LEHMANN, V., LEITERER, U., NEISSER, J. and WULFMEYER, V., 1998c: Field campaign LINEX 96/1 – Possibilities of water vapor observation in the free atmosphere; Meteorol. Z., N. F. 7, 377 – 391;
- STEINHAGEN, H., 2005: Der Wettermann – Leben und Werk Richard Aßmanns in Episoden und Dokumenten; Neuenhagen: Findling-Verlag;
- TEISSERENC DE BORT, L., 1902: Variations de la temperature de l'air libre dans la zone comprise entre 8 km et 13 km d'altitude; Comptes Rendus séances Académique Science, 134, 987 – 989;
- TEISSERENC DE BORT, L., 1905: Sur les caractères de la Température dans l'atmosphère libre au dessus de 10 kilomètres; St. Petersburg: Quatrième Conférence de la Commission internationale pour l'aérostation scientifique, St. Petersburg, 29. août – 3. septembre 1905, 110 – 121;
- WARNECKE, G., 1995: Über Aßmann. Queen Victoria, Thunfisch und ToolBook; Berlin: Beilage zur Berliner Wetterkarte vom 26. September 1995, Inst. f. Meteorol. der FU Berlin, ISSN 0938-5312;
- WEGE, K., 2002: Die Entwicklung der meteorologischen Dienste in Deutschland; Offenbach a.M.: Selbstverlag des DWD, Geschichte der Meteorologie in Deutschland, 5, 366 S.;
- WEICKMANN, L., 1938: Hugo Hergesell †; Meteorol. Z., 55, S. 233 – 237;

- WELLER, M. and LEITERER, U., 1988: Experimental Data on Spectral Aerosol Optical Thickness and its Global Distribution; *Contr. Atmos. Phys.*, 61, 1 – 9;
- WILD, H., 1884: Über die Bestimmung der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft; *Z. der Öster. Gesellschaft für Meteorol.*, 19, 433 – 444;
- WILD, H., 1889: Über Aßmann's neue Methode zur Ermittlung der wahren Lufttemperatur; *Rep. für Meteorol.*, Bd. XII, Nr. 11, 1-18;

## 17.3 Personenregister

Das Personenregister enthält die im Text erwähnten Personen ohne ihre vollständige wissenschaftliche Charakterisierung zu beanspruchen. Vielmehr stehen neben den allgemeinen Angaben die Beziehungen dieser Personen zu den Direktoren und Leitern des Observatoriums bzw. zum Observatorium Lindenberg im Vordergrund.

- Abbot, Charles Greely**, (1872 – 1973); amerikanischer Physiker; Arbeitsgebiet: Strahlungsmessung; er entwickelte das Silberdisk-Pyrheliometer zur Messung der direkten Sonnenstrahlung;
- Albert I.**, (1848 – 1922); Fürst von Monaco (1889); gehörte zum Adelsgeschlecht der Grimaldi; bekannter Wissenschaftsmäzen und Berater von Wilhelm II.; er unterstützte die Schiffsexpeditionen Hergesells;
- Albrecht, Fritz**, (1896 – 1965); Meteorologe; Hauptarbeitsgebiete: Strahlung, Strahlungsmessgeräte und Wärmehaushalt; er entwickelte zahlreiche Strahlungsmessgeräte, langjähriger Mitarbeiter des Potsdamer Observatoriums (1923 – 1947);
- Andrée, Salomon**, (1854 – 1897); schwedischer Techniker; er führte zahlreiche Freiballonfahrten und gemeinsam mit Aßmann und Pomortzew 1893/94 die ersten Simultanfahrten durch; er kam bei einer Freiballonfahrt zum Nordpol ums Leben;
- Ångström, Knut**, (1857 – 1910); schwedischer Physiker; Hauptarbeitsgebiet: Strahlungsmessung; er entwickelte das Ångström-Pyrheliometer zur Messung der direkten Sonnenstrahlung;
- Aßmann, Adolph Friedrich**, (1819 – 1892); Vater Richard Aßmanns; Lohgerber und Lederfabrikant; er war auch als Stadtrat und später Stadtverordneter in Magdeburg tätig;
- Aßmann, Helene**, (1877 – 1965); einziges Kind Richard Aßmanns;
- Aßmann, Johanna Wilhelmine Amalie Agnes**, (1847 – 1917); geb. Andrée, Ehefrau Richard Aßmanns; Tochter des Hauptmagazinverwalters der Königlichen Porzellanmanufaktur, Theodor Andrée;
- Aßmann, Ottilie Dorothea**, (1820 – 1906); geb. Burkhard; Mutter Richard Aßmanns;
- Aßmann, Richard**, (1845 – 1918); Arzt und Meteorologe; Erfinder des Aspirations-Psychrometers (1887); Initiator und Leiter der Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten (1888 – 1899); Einführung des geschlossenen Gummiballons zur Sondierung der freien Atmosphäre (1901); Entdeckung der Stratosphäre gemeinsam mit Teisserenc de Bort (1902); gemeinsam mit Berson Träger der Buys-Ballot-Medaille; Gründer des Aeronautischen Observatoriums Berlin-Tegel (1900) und des Königlich Preußischen Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1905); erster Direktor des Observatoriums Lindenberg (1905 – 1914);
- Beelitz, Paul**, (1896 – 1988); Flugmeteorologe und Aerologe; er baute in der sowjetischen Besatzungszone den Radiosondendienst auf; Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg (1946 – 1949), Leiter der Radiosonden-Hauptstelle in Berlin (1950 – 1958), Verfasser des Buches über Radiosonden (BEELITZ, 1954);
- Belinski, W. A.**; Ingenieur-Kapitän des Hydrometeorologischen Dienstes der Roten Armee; er wurde von der Roten Armee mit der kommissarischen Leitung des Observatoriums Lindenberg beauftragt (30.04. – 10.10.1945);
- Berger, Franz**, (geb.: 1961); österreichischer Meteorologe; Hauptarbeitsgebiet: Satellitenfernerkundung; Direktor des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg (seit 2004);
- Berson, Arthur**, (1859 – 1942); Meteorologe und Ballonführer bei den Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten; wissenschaftlicher Mitarbeiter Aßmanns (1891 – 1910); gemeinsam mit Aßmann Träger der Buys-Ballot-Medaille (1903);
- Bezold, Wilhelm Johann Friedrich von**, (1837 – 1907); Physiker; Arbeiten zur Gewitterkunde und zur Thermodynamik der Atmosphäre; erster Professor für Meteorologie in Deutschland (1886); Habilitation „Über die physikalische Bedeutung der Potentialtheorie“ (1861); Direktor der Bayrischen Meteorologischen Zentralstation in München (1878 – 1885); Direktor des Preußischen Meteorologischen Instituts (1885 – 1907);
- Bjerknes, Vilhelm**, (1862 – 1951); norwegischer Physiker und Meteorologe; wegweisende Arbeiten zur dynamischen Meteorologie (1910/11, 1933); Begründer der Polarfronttheorie (1921) und der Zyklonentheorie; er schlug 1904 ein Programm zur Lösung des Problems der *Wettervorhersage vom Standpunkt der*

*Mechanik und Physik* vor, Direktor des Geophysikalischen Instituts in Leipzig (1913 – 1917);

- Bolle, Hans-Jürgen** (geb.: 1929); Hauptarbeitsgebiet: Satellitenfernerkundung; Leiter der Abteilung Atmosphärische Strahlung und Satellitenmeteorologie am Meteorologischen Institut der Universität München (1970 – 1977); Professor am Meteorologischen Institut der FU Berlin (1986 – 1994);
- Bongards, Hermann**, (1885 – 1954); Mitarbeiter Aßmanns (1911 – 1914); Leiter des Warnungsdienstes für Luftfahrer am Observatorium Lindenberg;
- Bull, Günter**, (geb.: 1931); Geophysiker am Heinrich-Hertz-Institut; Arbeitsgebiete: Physik der Atmosphäre, Wellenausbreitung, Schwerewellen, enge Zusammenarbeit mit Joachim Neisser;
- Buys-Ballot, Christopherus Henricus Didericus**, (1817 – 1890); niederländischer Mathematiker und Meteorologe; erster Direktor des Niederländischen Meteorologischen Instituts (1854 – 1887); er veröffentlichte ab 1852 täglich europäische Wetterkarten; 1856 entdeckte er die Beziehung zwischen Luftdruck und Wind, das sogenannte Buys-Ballot-Gesetz; die Buys-Ballot-Medaille wurde seit 1893 alle 10 Jahre für die bedeutendste meteorologische Arbeit vergeben;
- Coym, Fr. Wilhelm Arthur**, (1875 – 1934); wissenschaftlicher Mitarbeiter Aßmanns in Lindenberg;
- Dietzius, Robert**, (1885 – 1923); wissenschaftlicher Mitarbeiter Aßmanns (1909 – 1912);
- Duckert, Paul**, (1900 – 1966); wissenschaftlicher Mitarbeiter am Observatorium Lindenberg (1926 – 1934); er entwickelte die Lindenerger Radiosonde, die erstmals am 22. Mai 1930 praktisch eingesetzt wurde; Beiträge zur Wellenausbreitung, Funkortung und Radiosondentechnik;
- Dubois, Paul**, (1903 – 1994); Meteorologe; er entwickelte neue aerologische Aufstiegsmethoden, wie die Fixpunktsondierung und Schichtflüge mit Großplastballonen; er leitete Entwicklungen zur Funkortung und von aerologischen Sensoren ein; er führte experimentelle Arbeiten zur Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen durch; Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg (1950 – 1969); Verfasser der *Geschichte des Observatoriums Lindenberg in seinen ersten 50 Jahren 1905 – 1955*;
- Elias, Hermann**, (1876 – 1955); Mitarbeiter Aßmanns (1899 – 1905); er absolvierte einige wissenschaftliche Ballonfahrten und nahm 1908 an der Ostafrika-Expedition mit Berson teil; nach 1910 Schriftleiter der Deutschen Zeitschrift für Luftschiffahrt;
- Ertel, Hans Richard**, (1904 – 1971); theoretischer Meteorologe mit zahlreichen Publikationen auf den Gebieten Meteorologie, Geophysik, Hydrologie, Ozeanographie u. a.; besonders herausragend sind seine Arbeiten auf dem Gebiet der Wirbeldynamik; Verfasser bekannter Standardwerke: *Die theoretischen Grundlagen der dynamischen Meteorologie*, (1939 in: Linke, Meteorologisches Taschenbuch), *Methoden und Probleme der dynamischen Meteorologie* (1938); Direktor des Instituts für Meteorologie und Geophysik (später: Geophysik und Theoretische Mechanik) an der Humboldt-Universität Berlin (1946 – 1962); Vizepräsident der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (1951 – 1961);
- Exner, Felix Maria**, (1876 – 1930); österreichischer Meteorologe; Mitbegründer der Lehre von der Dynamik der Atmosphäre; Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien (1916 – 1930);
- Faber, Friedrich Alexander**, (1844 – 1908); Eigentümer und Verleger der Faber'schen Buchdruckerei gemeinsam mit seinem Bruder Robert, Herausgeber der Magdeburgischen Zeitung; Schulfreund Aßmanns; er förderte den Aufbau der ersten Magdeburger Wetterstation;
- Faber, Wilhelm Robert**, (1845 – 1908); Eigentümer und Verleger der Faber'schen Buchdruckerei gemeinsam mit seinem Bruder Alexander; er war für den kaufmännischen Teil der Druckerei verantwortlich; Schulfreund Aßmanns;
- Feußner, Karl**, (1902 – 1982); Meteorologe auf dem Gebiet der Strahlungsforschung; er entwickelte ein Pyrheliometer (1932) und ein Quarz-Pyrheliometer (1936); Leiter der Strahlungsforschung am Meteorologischen Observatorium Potsdam (1945 – 1950);
- Ficker, Heinrich von**, (1881 – 1957); österreichischer Meteorologe; Mitbegründer der Dynamik der Atmosphäre; Direktor des Preußischen Meteorologischen Instituts (1923 – 1934); Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1932 – 1934);

- Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien (1937 – 1953);
- Foitzik, Leonhard**, (1907 – 1981); Hauptarbeitsgebiet: Strahlung; Mitarbeiter Koschmieders in Danzig und Lindenberg; Arbeiten zur Sichtmessung, Lichtdurchlässigkeit der getrüben Atmosphäre, Schrägsicht und optischen Eigenschaften von Dunst und Nebel; Verfasser des Standardwerkes *Sonnenstrahlung und Lufttrübung* gemeinsam mit Hinzpeter (1938); Leiter der Abteilung Sichtforschung an Observatorium Lindenberg (1946 – 1951);
- Fonvielle, Wilfried de**, (1824 – 1914); französischer Luftschiffer;
- Fortak, Heinz**, (geb.: 1926); Hauptarbeitsgebiet: Theoretische Meteorologie; Arbeiten zur Theorie der stochastisch-dynamischen Vorhersagen; Direktor des Instituts für Theoretische Meteorologie an der FU Berlin (1961 – 1993); Direktor des Instituts für Physik der Atmosphäre der DLR (1973 – 1976); Fachbuch *Meteorologie* (1971, 1982); Goldene Julius von Hann-Medaille (2001); Verdienstkreuz der BRD für Verdienste um meteorologischen Umweltschutz (2001);
- Fuess, Rudolf Heinrich Ludwig**, (1838 – 1917); Mechanikermeister, gründete 1865 die Fa. Fuess, die wissenschaftliche Geräte für die Meteorologie und Astronomie herstellte; er entwickelte u. a. mit Aßmann das Aspirations-Psychrometer;
- Gerland, Georg**, (1833 – 1919); Geophysiker, Herausgabe von Beiträgen zur Geophysik (seit 1887), die später in *Gerlands Beiträge* umbenannt wurden;
- Gernandt, Hartwig**, (geb.: 1943); Physiker; Antarktisexpedition (1967 – 1969); Leiter des Aufbaus der Antarktisstation der DDR (1975 – 1977); Leiter der Forschungsstation Zingst (1982 – 1990); Leiter der Arbeitsgruppe Polare Atmosphärenforschung, Forschungsstelle Potsdam des AWI (1992 – 1998); Leiter der Sektion Logistik des AWI (seit 1998); Autor des Buches *Erlebnis Antarktika* (1984);
- Georgii, Walter**, (1888 – 1968); Physiker und Meteorologe, Leiter der Abteilung Wetterdienst des Instituts für Meteorologie und Geophysik an der Universität Frankfurt a. M. (1919 – 1924); Gründer und Förderer der Deutschen Forschungsanstalt für Segelflug (später: Flugwissenschaftliche Forschungsanstalt, danach: Deutsche Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt);
- Glaisher, James**, (1809 – 1903); englischer Physiker, der als erster systematische Messungen in der freien Atmosphäre durchführte; Chef des Meteorologischen Bureaus in Greenwich; er gründete 1850 die englische meteorologische Gesellschaft;
- Glöde, Peter**, (1930 – 2002); Physiker; Hauptarbeitsgebiete: Ionosphärenforschung, Sondierung der Hochatmosphäre mit meteorologischen Raketen; Antarktisexpeditionen (1960 – 1962; 1967 – 1969), Leiter des Aerologischen Observatoriums Lindenberg (1969 – 1990);
- Groß, Hans**, (1860 – 1924); Premierleutnant später Generalmajor und Kommandant im Königlich-Preußischen Luftschifferbataillon; er konzipierte die Ballone *Humboldt* und *Phönix* für die Berliner wissenschaftlichen Luftfahrten und war zugleich Ballonführer; er entwickelte eine Reißvorrichtung, die eine schnelle Entleerung des Ballons erlaubte, er unternahm etwa 300 Freiballonfahrten;
- Haake, Günter-Rolf**, (1917 – 1997); Meteorologe, Leiter der Fachabteilung Bibliotheken und Veröffentlichungen beim MHD/MD (1952 – 1970); Dozent am Institut für Bibliothekswissenschaft und wissenschaftliches Informationswesen an der Humboldt-Universität zu Berlin (1970 – 1982); Redakteur und später Chefredakteur der *Z. f. Meteorol.* (1959 – 1991);
- Hann, Julius**, (1839 – 1921); österreichischer Physiker und Meteorologe; Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien (1877 – 1897); er erarbeitete umfassende Darstellungen der Klimatologie (Handbuch der Klimatologie, 1883) und der Meteorologie (Lehrbuch der Meteorologie, 1901);
- Hargrave, Lawrence**, (1850 – 1915); englischer Astronom; er entwickelte 1893 den nach ihm benannten kastenförmigen Hargrave-Drachen;
- Heinrich**, (1862 – 1929); Preußischer Prinz; Bruder Wilhelm II.;
- Hellman, Gustav Johann Georg**, (1854 – 1939); Meteorologe; Hauptarbeitsgebiet: Klimatologie; er entwickelte den Hellmann'schen Regenmesser und führte eine umfassende klimatologische Studie über *die Niederschläge in den Norddeutschen Stromgebieten* durch; historische Darstellung der Geschichte der deutschen Meteorologie (*Repertorium der Deutschen Meteorologie, 1883*); Interimsleiter (1882 – 1885) und Direktor (1907 – 1922) des Meteorologischen Instituts Berlin;
- Herath, Eitel Friedrich**, (1889 – 1974); Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1942 – 1945); er führte bereits 1917 mit Max Robitzsch erste Versuche zur Übertragung von Messinformationen vom Drachen zum Boden durch; er entwickelte eine Anordnung zur Messung der Potentialdifferenz zwischen Drachenposition und Erdboden; er analysierte Grenzschichtinversionen ausgehend von Lindenerger Sondierungen;
- Hergesell, Hugo**, (1859 – 1938); Physiker; Direktor des Meteorologischen Landesdienstes von Elsaß-Lothringen (1887 – 1914) und des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1914 – 1932); Vorsitzender der *Internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschifffahrt* (1896 – 1919 und 1927 – 1935); Mitbegründer der Aerologie;
- Hesse, Walter**, (1915 – 1979); deutscher Meteorologe, Herausgeber des *Handbuches der Aerologie* (1961);
- Hinzpeter, Hans**, (1921 – 1999); Meteorologe; Arbeitsgebiete: Strahlung, bodengebundene Fernerkundung, Large Eddy Simulation, Dynamik der Kryosphäre; Verfasser des Standardwerkes *Sonnenstrahlung und Lufttrübung* gemeinsam mit Foitzik (1938); Direktor des Meteorologischen Observatoriums Wahnsdorf (1958 – 1961); Professor für Allgemeine Meteorologie am Meteorologischen Institut der Universität Hamburg (1975 – 1999); Direktor des Max-Planck-Instituts für Meteorologie Hamburg (1975 – 1988); Gründungsdirektor des Instituts für Troposphärenforschung Leipzig und des Instituts für Atmosphärenphysik Kühlungsborn;
- Holzapfel, Rupert**, (1905 – 1960); Meteorologe; Mitarbeiter des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1937 – 1945); Teilnehmer an der 4. Grönlandexpedition Alfred Wegeners;
- Ilse, Wilhelm**, (1892 – 1974); Werkstattmeister und später Technischer Assistent am Observatorium Lindenberg (1945 – 1957);
- Jelinek, Carl**, (1822 – 1876); österreichischer Astronom und Meteorologe; Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien (1863 – 1876); er modernisierte die Zentralanstalt und die meteorologischen Beobachtungen in Österreich;
- Kaempfert, Wolfgang Wilhelm**, (1900 – 1949); Agrarmeteorologe, gemeinsame Arbeiten mit Koschmieder und Dubois (1923 – 1933);
- Kleinschmidt, Ernst Friedrich Wilhelm**, (1877 – 1959); Leiter der Drachenstation am Bodensee; Herausgeber des *Handbuches der meteorologischen Instrumente und ihre Auswertung* (1935);
- Knoch, Karl**, (1883 – 1972); Arbeitsgebiete: Klimaforschung, Bioklimatologie und Agrarmeteorologie; Leiter der Abteilung Klimatologie am Preußischen Meteorologischen Institut (1922 – 1934); Leiter der Abteilung Klimatologie beim Reichsamt für Wetterdienst (1934 – 1945); a.o. Professur an der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin (1928);
- Köppen, Wladimir**, (1846 – 1940); Meteorologe und Klimatologe; Leiter der Abteilung Wetterdienst (1875 – 1879) danach Meteorologe (1879 – 1919) der Deutschen Seewarte; unter seiner Leitung wurde ein amtlicher Wetterdienst ins Leben gerufen und am 1.1.1876 der erste gedruckte tägliche Wetterbericht der Seewarte herausgegeben; er führte in Deutschland die Übermittlung von Wettermeldungen durch Telegraphen ein; später hat er sich besondere Verdienste in der Klimatologie erworben;
- Koschmieder, Harald**, (1897 – 1966); Meteorologe; er entwickelte die Theorie der horizontalen Sichtweite (1924) und führte experimentelle und theoretische Studien zur Dynamik des Seewindes und zur kleinräumigen Zirkulation durch; Verfasser des Buches über *Dynamische Meteorologie* (1933); Direktor des Staatlichen Observatoriums Danzig (1926 – 1936), Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1936 – 1942), Direktor des Meteorologischen Observatoriums Potsdam (1942 – 1945), Direktor des Instituts für Meteorologie an der Technischen Hochschule Darmstadt (1954 – 1963), Gründer und Direktor des Instituts für Flugmeteorologie der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (später DLR, 1954 – 1961);
- Kreil, Karl**, (1798 – 1862); österreichischer Astronom; 1. Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien (1851 – 1862);
- Lauter, Ernst August**, (1920 – 1984); Meteorologe und Physiker; Entdeckung der langdauernden ionosphärischen Nachwirkungseffekte nach geomagnetischen Stürmen (1950); Nachweis der Steuerung ionosphärischer Effekte durch die Struktur des interplanetaren Magnetfeldes (1980); Professor an der Universität Rostock (1957 – 1984); Direktor des Observatoriums

- für Ionosphärenforschung Kühlungsborn (1957 – 1972), Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts für solar-terrestrische Physik (1967 – 1976), Generalsekretär der Akademie der Wissenschaften der DDR (1968 – 1972);
- Leiterer, Ulrich**, (geb.: 1943); Meteorologe; Entwicklung einer meteorologischen Rakete für die Sondierung der Hochatmosphäre (1970 – 1975); Entwicklung des Bodenatmosphären-Spektrometers BAS; Expeditionen in die Antarktis und Arktis; wissenschaftliche Beiträge zur Präzisionsfeuchtemessung in der Atmosphäre; Leiter der Abteilung Physik der Atmosphäre des Aerologischen Observatoriums Lindenberg (1986 – 1990); kommissarischer Leiter des Observatoriums Lindenberg (Oktober – Dezember 1990); Leiter des Sachgebietes *Lindenberger Säule* des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg (seit 1994);
- Linke, Franz**, (1878 – 1944); Geophysiker und Meteorologe; Leiter des Samoa-Observatoriums (1904 – 1908); er lieferte zahlreiche Beiträge zur Physik der Atmosphäre, wie z.B. zur Strahlung, Lufterktrizität und zur Luftschiffahrt; Herausgeber des *Meteorologischen Taschenbuchs* (1939); Professor an der Universität Frankfurt a. M. (ab 1910);
- Markgraf, Heinz**, (1922 – 1983); Physiker; Entwicklung einer meteorologischen Rakete zur Erforschung der Hochatmosphäre; Leiter der Abteilung Physik der Atmosphäre am Aerologischen Observatorium Lindenberg (1972 – 1983);
- Marten, Wilhelm**, (1874 – 1949); Meteorologe; Arbeitsgebiete: Strahlung, Aktinometrie und Pyrheliometrie, Direktor des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1934 – 1936);
- Marvin, Charles**, (1858 – 1943); amerikanischer Meteorologe, er organisierte im amerikanischen Wetterbüro die Arbeit von 17 amerikanischen Drachenstationen (1891 – 1913); für die Drachensondierung entwickelte er den Marvin'schen Registrierapparat, der weltweit eingesetzt wurde;
- Meurers, Josef**, (geb.: 1909); wissenschaftlicher Mitarbeiter des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg (1940 – 1945), Arbeiten zur Sichtbarkeit und Aerodynamik von Ballonen;
- Michelson, Wladimir Alexandrowitsch**, (1860 – 1927); russischer Physiker und Meteorologe; Arbeitsgebiet: Strahlungsmessung; er entwickelte das Michelson-Aktinometer;
- Moedebeck, Hermann**, (1857 – 1910); Major und Bataillons-Kommandeur; er wirkte im *Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt*, begründete die *Illustr. Aeronaut. Mitteilungen* und arbeitete mit Hergesell und dem Grafen Zeppelin zusammen; Verfasser der *Luftschiffahrt* (1906);
- Mohn, Henrik**, (1835 – 1916); norwegischer Meteorologe; Professor und Direktor des norwegischen Meteorologischen Instituts; Verfasser der *Grundzüge der Meteorologie* (1875);
- Müller, Eberhard**, (geb.: 1934); Meteorologe; Arbeiten zur numerischen Wettervorhersage und mesoskaligen meteorologischen Vorgängen; Leiter der Fachabteilung Forschung beim DWD (1985 – 1999); komm. Leiter des Meteorologischen Observatoriums Potsdam (1991; 1992 – 1993);
- Neisser, Joachim**, (geb.: 1939); Meteorologe; Arbeitsgebiete: Wellenausbreitung, Schwerewellen und bodengebundene Fernerkundung, Leiter des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg (1992 – 2004);
- Parseval, August von**, (1861 – 1942); Luftschiffer und Dozent für Luftschiffbau an den Technischen Hochschulen in München, Erlangen u. Berlin;
- Peppler, Wilhelm**, (1884 – 1961); Meteorologe; Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Observatorium Lindenberg (1911 – 1919); Direktor des Meteorologischen Dienstes im französischen Besatzungsgebiet (1946 – 1949); Leiter des Landeswetterdienstes Württemberg (1949 – 1951);
- Penck, Albrecht**, (1858 – 1945); deutscher Geologe, Ozeanologe und Geograph;
- Pernter, Josef Maria**, (1848 – 1908); österreichischer Physiker und Meteorologe; er entwickelte eine erste Darstellung zu den optischen Eigenschaften der Atmosphäre (*Meteorologische Optik*, 1901); Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien (1897 – 1908);
- Philipps, Horst**, (1905 – 1962); Meteorologe; er gründete am Meteorologischen Observatorium Potsdam eine Abteilung für Theoretische Meteorologie (1946); Leiter des Wetterdienstes von Brandenburg (1946 – 1949); Direktor des Meteorologischen bzw. des Meteorologischen und Hydrologischen (seit 1952) Dienstes der DDR (1950 – 1962) und des Meteorologischen Hauptobservatoriums Potsdam (1950 – 1954);
- Pomortzew, Michail Michailowitsch**, (1851 – 1916); russischer Meteorologe und Luftschiffer; er führte gemeinsam mit Abmann und André 1893/94 die ersten Simultanfahrten durch;
- Quervain, Alfred de**, (1879 – 1927); schweizerischer Meteorologe;
- Rau, Heinrich**, (1899 – 1961); Vorsitzender der Deutschen Wirtschaftskommission (1948 – 1949); Minister für Außenhandel der DDR (1949 – 1961); Stellvertreter des Vorsitzenden des Ministerrates (1950 – 1961);
- Reger, Josef**, (1881 – 1948); Meteorologe; Arbeitsgebiet: Aerologie; wissenschaftlicher Mitarbeiter am Observatorium Lindenberg (1911 – 1945);
- Reiser, Karlheinz**, (geb.: 1927); Meteorologe; Arbeiten zur numerischen Wettervorhersage; Präsident des Deutschen Wetterdienstes (1984 – 1992), Leiter der Fachabteilung Forschung (1977 – 1984);
- Rickmers, Willi**, (1873 – 1965); Bergsteiger und Asienforscher;
- Riedinger, August**, (1845 – 1919); er gründete 1897 in Augsburg eine Ballonfabrik, in der Freiballone, der Sigfeld-Parseval-Ballon und später auch die Abmann'schen Gummiballone hergestellt wurden;
- Rink, Josef**, (1908 – 1974); Meteorologe; er untersuchte das Verhalten des vertikalen Temperaturgradienten in der bodennahen Luftschicht, Thermistore und ihre Anwendung in der Meteorologie, die Messung mit Radiosonden sowie Anwendungen der Radartechnik in der Meteorologie; stellvertretender Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg (1950 – 1973);
- Rhodes, Cecil**, (1853 – 1902); britischer Finanzier; in seinem Testament wurden Stipendien für englische, amerikanische und deutsche Studenten an der Oxford-Universität bereitgestellt;
- Robitzsch, Max**, (1887 – 1952); Meteorologe; Arbeitsgebiete: Physik der Atmosphäre und Strahlung; Direktor des Aerologischen Observatoriums Lindenberg (1950); Direktor des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig (1950 – 1952);
- Rubner, Max**, (1854 – 1932); Ernährungs- und Arbeitsphysiologe, Lehrbuch der Hygiene (1888), Direktor des Physiog. Instituts der Med. Fak. der Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin;
- Scherhag, Richard**, (1907 – 1970); Meteorologe; Entdeckung der plötzlichen Stratosphärenwärmung (1952); Gründer und Direktor des Meteorologischen Instituts der FU Berlin (1949 – 1970);
- Schindelbauer, Fritz**, (1881 – 1959); Arbeitsgebiet: Lufterktrizität; langjähriger Mitarbeiter des Potsdamer Observatoriums (1911 – 1954);
- Schmauß, August**, (1877 – 1954); Meteorologe; Professor an der Universität München; Beiträge zur Physik der Atmosphäre;
- Schmidt, Wilhelm**, (1883 – 1936); österreichischer Meteorologe; Begründer der Mikrometeorologie; Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien (1930 – 1936);
- Schmidt-Ott, Friedrich**, (1860 – 1953); ehemals F. Schmidt, hat aus Anlass seiner Silberhochzeit 1920 seinem Namen den Geburtsnamen seiner Frau hinzugefügt; nach dem Tod Althoffs (1907) wurde er Ministerialdirektor und später Kultusminister (1917 – 1918); er spendete 1939 den Gedenkstein zu Ehren Abmanns;
- Schneider-Carius, Karl**, (1896 – 1959); Meteorologe, Hochschullehrer; Arbeitsgebiete: Aerologie, Synoptik, Klimatologie; Mitarbeiter am Aeronautischen Observatorium Lindenberg (1920 – 1925); Direktor des Geophysikalischen Instituts der Universität Leipzig (1955 – 1959); Gründer des Maritimen Observatoriums Zingst (1957); Verfasser von *Wetterkunde und Wetterforschung* (1955);
- Schreck, Hermann**, (1864 – 1942); Drachentischler am Observatorium Lindenberg (1905 – 1915); er entwickelte den Lindenberger Normal- und Schirmdrachen;
- Schulz, Karl-Heinz**, (geb.: 1947); Entwicklung der Raketensonde MRS 3000 zur Erforschung der Hochatmosphäre gemeinsam mit R. Stolte; Teilnahme an der 30. Sowjetischen Antarktisexpedition gemeinsam mit U. Leiterer;
- Schwirner, Jochen**, (geb.: 1937); Leiter des Referates *Mesoskalige meteorologische Vorgänge* (1985 – 1986); Leiter der Abteilung Forschungs koordinierung beim DWD (1986 – 1998); Leiter des Meteorologischen Observatoriums Lindenberg (1991);
- Sigsfeld, Hans Bartsch von**, (1861 – 1902); Hauptmann im preußischen Luftschiffer-Bataillon; er führte eine Reihe von wissenschaftlichen Luftfahrten aus, zum Teil mit seinem Ballon Herder; diese Namensgebung erfolgte zu Ehren Johann Gottfried Herders, dessen Urenkelin Amelie Sigsfelds Ehefrau war; er entwickelte die

Aspirationsvorrichtung für das Abmann'sche Aspirations-Psychrometer;

- Sonntag, Dietrich**, (geb.: 1927); er entwickelte meteorologische Instrumente zur Messung des Ozons und des Wasserdampfes; 1987 führte er den größten internationalen Vergleich von 16 Abmann'schen Aspirations-Psychrometern durch und widerlegte die Behauptung von R. G. Wylie, der die Genauigkeit dieser Instrumente angezweifelt hatte;
- Sprung, Adolf Richard Friedrich**, (1848 – 1909); Assistent an der Deutschen Seewarte Hamburg (1876 – 1886); Abteilungsvorsteher am Preußischen Meteorologischen Institut in Berlin (1886 – 1909) und des Meteorologischen Observatoriums Potsdam (1892 – 1909); Verfasser des *Lehrbuches der Meteorologie* (1885); er entwickelte bemerkenswerte meteorologische Instrumente;
- Stolte, Rutger**, (geb.: 1937); Entwicklung der Raketensonde MRS 3000 zur Erforschung der Hochatmosphäre gemeinsam mit K.-H. Schulz; Weiterentwicklung des Bodenatmosphären-Spektrometers BAS;
- Stüve, Georg Heinrich Friedrich**, (1888 – 1959); Meteorologe; Mitarbeiter am Observatorium Lindenberg, später Leiter der Wetterdienststelle Frankfurt/Main, er entwickelte eine Theorie zur Entstehung von Zyklonen und das Thermodynamische Diagramm (*Stüve-Diagramm*) zur Auswertung aerologischer Sondierungen;
- Süring, Reinhard**, (1866 – 1950); Meteorologe; Mitarbeiter des Preußischen Meteorologischen Instituts (seit 1890); Arbeitsgebiete: Wolkenphysik und Strahlungsmessungen; Abteilungsvorsteher (1909 – 1928) und Direktor am Meteorologischen Observatorium Potsdam (1928 – 1932, 1945 – 1950); er führte Ballonfahrten als Beobachter und Ballonführer aus; 1901 stellte er mit Berson bei der legendären Ballonfahrt einen Höhenrekord von 10.800 m mit Freiballon auf;
- Taubenheim, Jens**, (geb.: 1929); Geophysiker; Arbeitsgebiet: Physik der Hochatmosphäre, statistische Methoden in der Geophysik und Meteorologie; Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts (1976 – 1981); Bundesverdienstkreuz (1995); Ehrenmitglied der DMG;
- Teisserenc de Bort, Léon**, (1855 – 1913); französischer Meteorologe; Leiter der Abteilung für allgemeine Meteorologie des französischen meteorologischen Zentrallabors (1878 – 1892); er gründete 1896 auf eigene Kosten das Observatorium für Dynamische Meteorologie in Trappes bei Paris; 1902 entdeckte er gemeinsam mit Abmann die Stratosphäre;
- Tetens, Otto Peter Harens**, (1865 – 1945); Astronom und Aerologe; wissenschaftlicher Mitarbeiter Abmanns in Lindenberg (1. Observator); seit 1911 Stellvertreter Abmanns am Observatorium Lindenberg;
- Trabert, Wilhelm**, (1863 – 1921); österreichischer Physiker und Meteorologe, Schüler Hanns; Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien (1909 1915); Verfasser des *Lehrbuchs der kosmischen Physik* (1911);
- Trupikow, W. P.**, Ingenieur-Major der Roten Armee; Leiter der Westverwaltung des Hydrometeorologischen Dienstes der Roten Armee; Unterzeichner der Anlagen des Befehls 088, in denen auch die Wiedereinrichtung des Observatoriums Lindenberg bestimmt wurde;
- Virchow, Ernst**, (1858 – 1942); jüngster Sohn von Rudolf und Rosalie Virchow;
- Virchow, Rudolf**, (1821 – 1902); Mediziner und Anthropologe; er begründete als Pionier der modernen Medizin die Zellulärpathologie und setzte neue Maßstäbe in der Entzündungslehre und in der Geschwulstforschung; er hat auch als Naturforscher, Ethnologe und Archäologe wichtige Beiträge geleistet; als liberaler Abgeordneter im Preußischen Landtag (seit 1862) und im Deutschen Reichstag (1880 – 1893) wirkte er an wichtigen sozialen Reformen seiner Zeit mit; er war ein bedeutender Gegenspieler Bismarcks und der bedeutendste Hochschullehrer Richard Abmanns;
- Wegener, Alfred Lothar**, (1880 – 1930); Geophysiker, Meteorologe und Polarforscher; er entwickelte die Theorie der Kontinentalverschiebung; Grönlandexpeditionen (1906 – 1908; 1912 – 1913; 1930); Mitarbeiter Abmanns (1905 – 1906); er führte mit seinem Bruder Kurt Wegener eine Dauerfahrt mit dem Freiballon von 52,5 Stunden durch (1906); Autor der *Thermodynamik der Atmosphäre* (1911) und *Physik der Atmosphäre* (1935) gemeinsam mit seinem Bruder Kurt;
- Wegener, Kurt Friedrich**, (1878 – 1964); Geophysiker, Polarforscher, Flugmeteorologe; Mitarbeiter Abmanns (1904 – 1906); er führte mit seinem Bruder Alfred Wegener eine Dauerfahrt mit dem Freiballon von 52,5 Stunden durch (1906); Errichtung der deutschen Forschungsstation auf Spitzbergen und Überwinterung gemeinsam mit Max Robitzsch (1912 – 1914); er führte aerologische Flugzeugmessungen als Leiter der wissenschaftlichen Flugstelle des Aeronautischen Observatoriums Lindenberg durch (1921 – 1924); nach dem Tod seines Bruders Alfred vervollständigte er die *Physik der Atmosphäre* und veröffentlichte dies unter beider Namen (1935);
- Weickmann, Ludwig**, (1882 – 1961); Meteorologe; Direktor des Geophysikalischen Instituts Leipzig (1923 – 1945); Gründer des Geophysikalischen Observatoriums auf dem Collm (1932); meteorologische Leitung bei der Polarfahrt mit dem Zeppelin LZ 127 (1931); Aufbau des Wetterdienstes in der BRD (1946 - 1952) und Präsident des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone (1948 – 1952);
- Weller, Michael**, (geb.: 1943); Geophysiker, Entwicklung einer meteorologischen Trägerrakete für die Sondierung der Hochatmosphäre (1970 – 1975); Bestimmung der optischen Dicke des Aerosols mit Bodenatmosphären-Spektrometer; Leiter des Sachgebietes Verfahren der passiven Fernerkundung des Meteorologischen Observatoriums Potsdam (1994 – 2002); Leiter des Sachgebietes Strahlungsflüsse am Meteorologischen Observatorium Lindenberg (seit 2002);
- Wild, Heinrich**, (1833 – 1902); schweizerischer Physiker und Meteorologe; Direktor der Sternwarte Bern (1858 – 1868); Direktor des Physikalischen Zentralobservatoriums Pavlovsk bei Petersburg (1868 – 1895); er entwickelte u.a. die Wild'sche Temperaturmesshütte und galt als kompetenter Wissenschaftler besonders auf dem Gebiet der Temperaturmessung;
- Wilhelm II.**, (1859 – 1941); Deutscher Kaiser und König von Preußen (1888 – 1918); er förderte die wissenschaftlichen Luftfahrten Abmanns (1892) sowie den Aufbau des Aeronautischen Observatoriums in Tegel (1900) und anschließend in Lindenberg (1905);
- Wittig, Kurt**, (geb.: 1892); kommissarischer Leiter des Observatoriums (11.10. – 31.12.1945); Leiter der Lindener Klimastation (1945 – 1950);

## 17.4 Bildquellen

Archiv des MO Lindenberg:	2.13, 3.3, 7.1 9.1, 11.6, 11.7, 12.4;
Archiv der UB Graz:	2.6;
Archiv der ZAMG Wien:	4.1, 4.2, 4.3, 4.4;
Abmann, verschiedene Publikationen:	2.7, 2.8, 2.11, 2.14;
Beelitz, Radiosonden, 1954:	9.2;
DUBOIS, 1993:	1.2, 6.1, 6.3, 8.1, 9.3, 10.7, 11.3, 11.5, 11.12;
Hergesell-Festband, 1929:	3.4;
Hesse, Handbuch der Aerologie, 1961:	7.2;
Ill. Aeronaut. Mitt.:	2.20;
KÖRBER, 1993:	5.1, 5.2;
Lauter, Z. f. M., 29 (1979), 201:	12.1;
Linke, Die Luftschiffahrt, 1909:	2.9;
Magdeburgische Zeitung, 12.12.1980:	2.4;
Moedebeck, Die Luftschiffahrt, 1906:	3.1, 3.2;
Privatsammlung Ursela Asseng:	2.12;
Privatsammlung Dietmar Dauß:	Titelbild, 2.22, 3.7, 13.4, 13.5, 13.6, 13.8, 15.8;
Privatsammlung Cara Dubois:	6.2, 11.1, 11.2, 11.4, 11.8;
Privatsammlung Detlev Frömming:	15.9, 15.10;
Privatsammlung Hartwig Gernandt:	11.10, 11.11, 12.5;
Privatsammlung Andreas Glöde:	12.2, 12.3;
Privatsammlung Ulrich Görsdorf:	1.4, 14.1, 15.4, 16.1;
Privatsammlung Volker Lehmann:	15.6, 15.7
Privatsammlung Ulrich Leiterer:	13.1, 13.2, 13.3, 13.7, 13.9;
Privatsammlung Helga Misselwitz:	9.4, 9.5;
Privatsammlung Joachim Neisser:	15.1; 15.2, 15.3;
Privatsammlung Waltraud Petersen:	1.1, 3.5, 3.6, 10.1, 10.4, 10.5, 10.6, 10.8, 10.9;
Privatsammlung Jörg Rittweger:	2.10, 2.19, 2.21;
Privatsammlung Hans Steinhagen:	1.3, 2.1, 2.5, 2.15, 2.16, 8.2, 8.3, 11.9, 12.6, 12.8, 12.9, 12.10, 12.11, 12.12, 12.13;
Privatsammlung Rutger Stolte:	12.7;
Privatsammlung Thomas Ueltzen:	15.5;
ROBITZSCH, 1953:	10.2, 10.3;
Schmidt-Ott, Erlebtes u. Erstrebtes, 1952:	2.18;
Stadtarchiv Magdeburg:	2.3;
The Yorck Project, Ansichtskarten:	2.2;
WEGE, 2002:	4.5;
Z. f. Flugwissenschaft, 11 (1963), 12:	2.17;