

Bachelorarbeitsthemen

Institute für Meteorologie und Weltraumwissenschaften

Alle genannten Bachelorarbeiten beinhalten die für Abschlussarbeiten üblichen Abschnitte: Einleitung, Stand der Forschung (auf Grundlage einer intensiven Literaturrecherche), Beschreibung der benutzten Daten (und ggf. wie sie erzeugt wurden), Beschreibung des methodischen Ansatzes (auch statistische Verfahren), Beschreibung und Diskussion (kritische Bewertung) der Ergebnisse, Schlussfolgerungen/Ausblick. Dabei wird auch auf die (vermuteten) meteorologisch-physikalischen Hintergründe der Fragestellungen eingegangen. Dem Text wird eine jeweils etwa 1/2 seitige Zusammenfassung in Englisch und Deutsch vorangestellt. Alle Ergebnisse und Programme sind für eine (ggf.) weitere Bearbeitung zu archivieren.

AG Klimamodellierung:

1. **Die multidekadische Oszillation im Nordatlantik und ihre Auswirkung auf das Wetter in Europa**

Ansprechpartner: Ulrich Cubasch

Beschreibung: Anhand von einer 1000 Jahres Simulation mit einem gekoppelten Ozean-Atmosphärenmodell soll analysiert werden, welche multidekadische Oszillationen im Nordatlantikraum auftreten und wie sie das Wetter in Europa beeinflussen. Es soll abgeschätzt werden, ob es Potential für eine dekadische Vorhersage gibt.

Grundlagen: Simulation der letzten 1000 Jahre

2. **Die Veränderungen der Trockenperioden in Südeuropa**

Ansprechpartner: Ulrich Cubasch

Beschreibung: Mittels des Palmer Drought Indexes sollen die Dürreperioden in Südeuropa in der Vergangenheit, der Gegenwart und der Zukunft berechnet werden. Die Ensemble Rechnungen machen es möglich, eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Häufigkeit von Dürren bei einem Klimawandel auszurechnen.

Grundlagen: Die Modellergebnisse des ENSEMBLES-Projektes

3. **Die Veränderungen der Trockenperioden in Indien**

Ansprechpartner: Ulrich Cubasch

Beschreibung: Mittels des Palmer Drought Indexes sollen die Dürreperioden in Indien in der Vergangenheit, der Gegenwart und der Zukunft berechnet werden. Die Ensemble Rechnungen machen es möglich, eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Häufigkeit von Dürren bei einem Klimawandel auszurechnen.

Grundlagen: Die Modellergebnisse des ENSEMBLES-Projektes

4. **Die Veränderungen der Trockenperioden in Korea**

Ansprechpartner: Ulrich Cubasch

Beschreibung: Mittels des Palmer Drought Indexes sollen die Dürreperioden in Korea in der Vergangenheit, der Gegenwart und der Zukunft berechnet werden. Die Ensemble Rechnungen machen es möglich, eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Häufigkeit von Dürren bei einem Klimawandel auszurechnen.

Grundlagen: Die Modellergebnisse des ENSEMBLES-Projektes

5. **Einfluß von Aerosol auf die Hadleyzirkulation in Abhängigkeit von der vertikalen Auflösung des Klimamodells**

Ansprechpartner: Ingo Kirchner

Beschreibung: Die Stärke der Hadleyzirkulation wird auf der Basis von EGMAM-Simulationen berechnet. Die paarweisen Experimente (19 und 39 Schichten, mit/ohne Aerosol) werden miteinander verglichen, um die relative Änderung durch zusätzliche Aerosole im Modell zu quantifizieren.

Grundlagen: 50 jährige Simulationen mit EGMAM, AMIP Bedingungen

6. **Einfluß von Aerosol auf die Hadleyzirkulation im Vergleich vorindustrielle Bedingungen und 'present-day' Bedingungen**
Ansprechpartner: Ingo Kirchner
Beschreibung: Die Stärke der Hadleyzirkulation wird auf der Basis von EGMAM-Simulationen berechnet. Die paarweisen Experimente (1860 und 1990 Bedingungen, mit/ohne Aerosol) werden miteinander verglichen, um die relative Änderung durch zusätzliche Aerosole im Modell unter verschiedenen Randbedingungen zu quantifizieren.
Grundlagen: 70 jährige Simulationen mit EGMAM, 1860 und 1990 Bedingungen
7. **Untersuchung der Atmosphäre-Ozean Rückkopplung und den Auswirkungen von Änderungen der Hadleyzirkulation auf die Thermohaline Zirkulation**
Ansprechpartner: Ingo Kirchner, Thomas Spangehl
Beschreibung: systematische Analyse der Wirkungskette, Aerosole in Tropen schwächen Hadleyzirkulation, dadurch weniger Wärmetransport zu polaren Breiten, als Folge wird der Transport im Ozean verstärkt
Grundlagen: paarweise Experimente mit/ohne Aerosol, EGMAM (L39), einmal 1860 und einmal 1990 Bedingungen
8. **Analyse der Änderungen in den Wellenflüssen durch zusätzliche Aerosole im EGMAM Modell**
Ansprechpartner: Ingo Kirchner
Beschreibung: Analyse der Wellenflüsse unterteilt nach stationären und transienten Wellen, Gegenüberstellung der Wellenflüsse für Modellsimulationen einmal mit und einmal ohne troposphärische Aerosole im Vergleich mit ERA40
Grundlagen: paarweise Simulation mit 39 Schichten EGMAM unter AMIP Bedingungen mit/ohne Aerosol, ERA40 Reanalysen
9. **Untersuchung der Wasser- und Energiebilanz über dem Ozean, Vergleich von 'present-day' Gleichgewichtsexperimenten mit HOAPS-Beobachtungen**
Ansprechpartner: Ingo Kirchner
Beschreibung: Verschiedene Parameter des HOAPS-3 (Hamburg Ocean Atmosphere Parameters and Fluxes from Satellite Data), siehe <http://www.hoaps.zmaw.de/>, werden mit Parametern aus EGMAM Simulationen verglichen
Grundlagen: EGMAM 'present-day' Simulationen mit/ohne Aerosol
10. **Nordhemisphärische Zirkulationsvariabilität in historischen Klimasimulationen**
Ansprechpartner: Thomas Spangehl
Beschreibung: Das Maunder Minimum (1645 bis 1715) stellt eine Phase geringer solarer Aktivität dar. Anhand von Klimasimulationen für den Zeitraum von 1630 bis heute soll untersucht werden, welche Rolle externe Antriebe (Sonne, Vulkane, Treibhausgase) für die nordhemisphärische atmosphärische Zirkulationsvariabilität spielen (AO, NAO, Blocking). Relevante Mechanismen sollen diskutiert werden.
Grundlage: Transiente Simulationen mit den gekoppelten Ozean-Atmosphären Zirkulationsmodellen EGMAM und ECHO-G, Zirkulationsindizes, Trends, Spektren, Erstellung eines einfachen Programms zur objektiven Erfassung von atmosphärischen Blockierungen.
11. **Die Rolle des Ozeans in historischen Klimasimulationen für den Raum Nordatlantik/Europa**
Ansprechpartner: Thomas Spangehl
Beschreibung: Das Maunder Minimum (1645 bis 1715) stellt eine Phase geringer solarer Aktivität dar. Anhand von historischen Klimasimulationen (Zeitraum 1630 bis heute) soll untersucht werden, welche Rolle der Ozean in Verbindung mit externen Antrieben (Sonne, Vulkane, Treibhausgase) für die Klimavariabilität in dem Raum Nordatlantik/Europa spielt. Besonderes Augenmerk soll auf Veränderungen der thermohalinen Zirkulation und der Meereisbedeckung gelegt werden.
Grundlage: Transiente Simulationen mit EGMAM und ECHO-G, Analyse-Paket für Modellsimulationen.

12. Die Rolle der Stratosphären-Troposphären Wechselwirkung für die Meridionalzirkulation in historischen Klimasimulationen

Ansprechpartner: Thomas Spangehl, Semjon Schimanke

Beschreibung: Anhand von historischen Klimasimulationen soll untersucht werden, welche Rolle externe Antriebe (Sonne, Vulkane, Treibhausgase) für die allgemeine atmosphärische Meridionalzirkulation (Hadley-Zelle, Brewer-Dobson Zirkulation) spielen. Ziel ist die Beschreibung relevanter Mechanismen unter Berücksichtigung stratosphärischer Prozesse.

Grundlage: Transiente Simulationen mit den gekoppelten Ozean-Atmosphären Zirkulationsmodellen EGMAM und ECHO-G für den Zeitraum vom Maunder Minimum (1645-1715) bis heute, EP-Fluss Diagnostik, Analyse-Paket für Modellsimulationen.

13. Modellvergleich von EGMAM und CNRM in Bezug auf die stratosphärische Variabilität

Ansprechpartner: Thomas Spangehl, Semjon Schimanke

Beschreibung: Klimamodelle mit Berücksichtigung stratosphärischer Prozesse zeigen unterschiedliche Eigenschaften in Bezug auf plötzliche Stratosphärenenerwärmungen (sudden stratospheric warmings, SSW's). Ziel ist die Erarbeitung relevanter Unterschiede zwischen den Modellen EGMAM und CNRM in Bezug auf SSW's, z.B. mittlere Anzahl, monatliche Verteilung, Stärke der Ereignisse etc. Auf Grundlage durchgeführter historischer Simulationen (1860-2000) sowie Szenarien-Rechnungen für ein mögliches zukünftiges Klima (2061-2100) sollen klimatologische Verteilungen sowie Reaktionen auf veränderte Treibhausgaskonzentrationen untersucht werden.

Grundlage: Simulationen mit EGMAM und CNRM3, Matlab-Routine zur Identifikation von plötzlichen Stratosphärenenerwärmungen

14. Groß-skalige atmosphärische Zirkulation in IPCC-Szenarienrechnungen mit vollständig gekoppelten Ozean-Troposphäre-Stratosphäre Modellen

Ansprechpartner: Thomas Spangehl

Beschreibung: Klimamodelle mit Berücksichtigung der Kopplung zwischen Troposphäre und Stratosphäre zeigen in Zukunftsprojektionen unter Vorgabe der IPCC-Szenarien A1b und A2 stark unterschiedliche Reaktionen auf den Anstieg der Treibhausgaskonzentrationen. Auf Grundlage der mit den gekoppelten Ozean-Atmosphären-Zirkulationsmodellen EGMAM und CNRM3 durchgeführten Ensemble-Simulationen soll untersucht werden, wie sich die groß-skalige atmosphärische Zirkulation (NAO, AO, AAO) in den verschiedenen transienten Simulationen (1860 bis 2100) verändert. Die Rolle von interner Modellvariabilität soll diskutiert werden.

Grundlage: Szenarienrechnungen mit EGMAM und CNRM3, Programm zur Berechnung von Zirkulationsindizes, Spektralanalyse.

15. Analyse der Verschiebung von Klimazonen nach Koeppen infolge der Erhöhung von Treibhausgaskonzentrationen

Ansprechpartner: Ulrich Cubasch, Janina Körper

Beschreibung: Die Klimaklassifikationen nach Köppen beruhen auf Schwellwerten, die für die Vegetation einer Region von hoher Bedeutung sind. Die Verschiebung von Klimazonen in Folge des Treibhausgasanstiegs kann Anhaltspunkte für die Folgen des Klimawandels zum Beispiel für die Landwirtschaft und die Wasserwirtschaft geben. Anhand von Klimasimulationen verschiedener europäischer Modelle soll analysiert werden, wie gut die Modelle die heutige Verteilung der Klimazonen simulieren und welche Veränderungen in einem zukünftigen Klima zu erwarten sind.

Grundlagen: Tool zur Berechnung von Klimaklassifikationen nach Köppen, globale Klimasimulationen für zukünftiges Klima (ENSEMBLES)

16. Vergleich von verschiedenen Klimaklassifikationsverfahren in Modellsimulationen

Ansprechpartner: Ulrich Cubasch, Janina Körper

Beschreibung: Ziel von Klimaklassifikation ist die Zusammenfassung großer Regionen, die hinsichtlich bestimmter Eigenschaften quasi-homogen sind. Im Rahmen der Arbeit soll untersucht werden, inwiefern sich verschiedene Klimaklassifikationsverfahren zur Analyse von Klimamodellsimulationen eignen. Im Hinblick auf den Klimawandel sollen mögliche Verschiebungen der Klimazonen identifiziert werden.

Grundlagen: globale Klimasimulationen für ein heutiges und ein zukünftiges Klima (ENSEMBLES)

17. **Vergleich zweier Algorithmen zur Erfassung von „sudden stratospheric warmings (SSW's)“**
Ansprechpartner: Thomas Spanghel, Semjon Schimanke
Beschreibung: Mit Hilfe von langen Kontrollsimulationen (konstante vorindustrielle sowie present-day Bedingungen) sollen zwei unterschiedliche Algorithmen zur Identifizierung von (major) sudden stratospheric warmings (SSW's) untersucht werden. Insbesondere sollen Vor- und Nachteile in der Abgrenzung von „final warmings“ erarbeitet werden. Neben der Verifikation an den Modellsimulationen sollen die Algorithmen auch an Beobachtungsdaten getestet werden. Darüber hinaus wäre eine Erweiterung des Algorithmus dahingehend wünschenswert, dass zusätzlich minor SSW's erfasst werden.
Grundlagen: ERA40-Reanalyse-Daten und Modellsimulationen mit EGMAM, Matlab-Routine zur Identifikation von SSW's
18. **Klimasimulationen für das mittlere Holozän: Wechselwirkungen Ozean-Troposphäre-Stratosphäre**
Ansprechpartner: Thomas Spanghel
Beschreibung: Veränderungen der Erdbahnparameter im mittleren Holozän (6000 Jahre vor heute) führen gegenüber heute zu einer veränderten Einstrahlung am Oberrand der Erdatmosphäre, welche zu einer verstärkten Saisonalität des Klimas führen kann. Auf Grundlage von Klimasimulationen mit dem gekoppelten Ozean-Troposphäre-Stratosphäre Modell EGMAM sollen Änderungen der Zirkulation des Klimas vor 6000 Jahren gegenüber einem vorindustriellen Zeitraum untersucht werden. Der Schwerpunkt liegt auf der stratosphärischen Variabilität mit Hinblick auf deren Wechselwirkungen mit der Troposphäre und dem Ozean.
Grundlagen: Simulationen mit EGMAM und ECHO-G für das mittlere Holozän sowie einen vorindustriellen Zeitraum (1750 AD), Analyse-Pakete für Modellsimulationen

AG Klimadiagnostik & meteorologische Extremereignisse

1. **Analyse der Sensitivität von Circulation Weather Types (CWT's nach Lamb) gegenüber der Wahl der geographischen Region in Europa**
Ansprechpartner: Anne Mathies, Gregor Leckebusch
Beschreibung: Untersuchungen zur Frage, ob eine Verschiebung des Bezugspunktes zur Berechnung der CWT's innerhalb von Deutschland/Europa nach Norden, Osten oder Westen Abweichungen von der Statistik der Anströmrichtungen für den bisherigen Bezugspunkt bei Würzburg ergibt und diese Auswirkungen auf die Analyse großskaliger Parameter hat. Die CWT's werden aus den Informationen über den Druck auf Meeresspiegelniveau auf einem Gitter mit der Auflösung $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ berechnet.
Grundlagen: Programme vorhanden.
2. **Relationen von Sturmfeldern und Position der zugehörigen Zyklonen Über dem Nordatlantik, Europa und dem Mittelmeerraum**
Ansprechpartner: Katrin Nissen, Gregor Leckebusch, Dominik Renggli
Beschreibung: Typischerweise erwartet man, dass Sturmfelder südlich und auf der Vorderseite der sie verursachenden Zyklonen auftreten. Dies ist allerdings nicht in allen Fällen zutreffend. In der Arbeit wird untersucht, welche Relationen zu einzelnen Zeitpunkten tatsächlich auftreten, und in welcher Beziehung sie zu Position, Zuggeschwindigkeit, Eigenschaften und Tendenzen (z.B. Intensivierungsrate) steht.
Grundlagen: Eine Liste bereits identifizierter Sturmereignisse und von Bahnen samt Kenngrößen für Zyklonenkerne.
3. **Zusammenhang zwischen Hochwasser-Ereignissen in Venedig und dem Wind in der Adria**
Ansprechpartner: Katrin Nissen, Gregor Leckebusch, Uwe Ulbrich
Beschreibung: Venedig wird regelmäßig überflutet. Wind bläst, besonders zu Zeiten der Flut, zusätzliche Wassermengen in die Lagune von Venedig. Dafür muss die Wind-verursachende Zyklone so positioniert sein, dass der Wind in die Adria weht, wo sich dann am geschlossenen Ende Wasser akkumulieren kann. In der Arbeit soll untersucht werden, inwieweit das Auftreten/die Stärke der Überflutung von der Lage, Richtung und Stationarität des Windfeldes abhängt und inwieweit dies von der Zugbahn und Geschwindigkeit der Zyklonen beeinflusst wird.
Grundlagen: Liste besonders starker Hochwasser Ereignisse in Venedig, Wind auf Gitterpunkten. Liste von Bahnen und Kenngrößen der verursachenden Zyklonen.

4. **Untersuchungen des Effekts von Böenparametrisierungen auf die Windspektren in regionalen Klimasimulationen**

Ansprechpartner: Markus Donat, Gregor Leckebusch

Beschreibung: In Klimamodellen wird die Windgeschwindigkeit in der Regel aus der Bewegungsgleichung berechnet, die durch das Kräftegleichgewicht aus Druckgradient-, Coriolis- und Reibungskraft beschrieben ist. Die für Böen relevanten atmosphärischen Prozesse können von den Modellen nicht aufgelöst werden und die Böenwindgeschwindigkeiten werden mit Hilfe von Parametrisierungen berechnet. Für viele Untersuchungen, die mit dem Auftreten extremer Windgeschwindigkeiten verbunden sind (z. B. Betrachtung von Sturmschäden), ist jedoch die Berücksichtigung von Böen von großem Interesse.

Im Rahmen der Bachelorarbeit sollen die simulierte Gleichgewichts-Windgeschwindigkeit und die parametrisierten Böen in verschiedenen RCMs des ENSEMBLES-Projektes validiert und hinsichtlich ihrer (regionalen) Unterschiede untersucht werden. Dazu werden sowohl die Windspektren, als auch die auftretenden Windgeschwindigkeiten bei ausgewählten Sturmereignissen betrachtet. Die Ergebnisse sollen ferner hinsichtlich der unterschiedlichen Methoden der Böenparametrisierung diskutiert werden.

Grundlagen: Windgeschwindigkeitsdaten aus 5 ENSEMBLES-Regionalmodellen.

Auswertungsprogramm liegt vor. Darüber hinaus ist der Umgang mit den *Climate Data Operators* (CDOs) erforderlich.

5. **Vergleich zwischen Schneedaten in Reanalysen und Beobachtungsdaten**

Ansprechpartner: Gregor Leckebusch, Dominik Renggli

Beschreibung: Eine nur sehr begrenzte Zahl von Studien haben sich bisher mit der Qualität der großflächigen Repräsentanz von Schnee in Reanalyse-Daten beschäftigt. Shongwe et al. 2008 finden jedoch zumindest im Frühling gute Korrelationen zwischen beobachtetem und reanalysierten Schneedeckenausdehnung. Insbesondere für den Sommer und Winter scheinen die Korrelationen jedoch eher schlecht zu sein. In dieser Arbeit soll ein quantitativer Vergleich zwischen Schneedaten in Reanalyse (ERA40) und Beobachtungsdaten (Satellitenmessungen, National Snow and Ice Data Center, USA) gemacht werden mittels Untersuchung der systematischen Fehler, Korrelationen, Variabilitätsuntersuchungen und insbesondere auch räumlicher Unterschiede.

Grundlagen: ERA-40-Reanalysen (Schneewasseräquivalente, 1957-2002) und beobachtete Schneedeckenausdehnung (NSIDC, 1972-2002), MATLAB-Funktionen zur Konversion von Schneewasseräquivalenten zu kontinentalen Schneedeckenanomalien

6. **Güte der saisonalen Vorhersagen des ENSEMBLES-Projekt**

Ansprechpartner: Gregor Leckebusch, Dominik Renggli

Beschreibung: Im europäischen Projekt ENSEMBLES werden auch saisonale Vorhersagen mit mehreren gekoppelten Atmosphäre-Ozean-Modellen gerechnet. Es gibt Hinweise, dass diese saisonalen Vorhersagen bessere Qualität haben als Modelle in bisherigen Projekten (beispielsweise DEMETER). Je nach Datenverfügbarkeit könnten entweder die Vorhersagegüte für Winterstürme analysiert werden (falls 6h Daten erhältlich sind) oder für andere sturmrelevante Größen (Windgeschwindigkeit, Anzahl von Perzentilüberschreitungen pro Winter, NAO, falls nur 24h Werte erhältlich sind). Bis jetzt (16.12.2008) sind für Stream1 (1991-2001) für alle 6 Modelle Daten verfügbar, von Stream2 für 4 Modelle Daten von 1960-2005.

Grundlagen: ENSEMBLES Stream1 oder Stream2 Daten für 6 Modelle, MATLAB-Funktionen zur Berechnung der Vorhersagegüte (Ranked Probability Skill Score und Rooted Mean Squared Error Skill Score)

7. **Zusammenhang zwischen Baroklinität (latenter Wärme) und dem Auftreten von Sturmereignissen in Reanalyse- und Modell-Daten**

Ansprechpartner: Gregor Leckebusch, Dominik Renggli

Beschreibung: Für die Entstehung von starken Zyklonen sind gewissen Umgebungsvariablen von entscheidender Bedeutung, z.B. Baroklinität und latente Wärme. Anhand von Reanalyse-Daten sowie Modell-Daten soll der Zusammenhang zwischen diesen Umgebungsvariablen und dem Auftreten von Sturmereignissen untersucht werden.

Grundlagen: Baroklinität und latente Wärme für ERA40-Reanalysen und DEMETER-Modelle; Liste mit Sturmereignissen; MATLAB-Funktionen zur Bearbeitung der Daten

8. **Räumliche Abhängigkeiten des Storm Severity Index**

Ansprechpartner: Gregor Leckebusch, Dominik Renggli

Beschreibung: Der Storm Severity Index ist ein objektives Maß für Sturmstärke. In dieser Arbeit soll die Abhängigkeit des SSI von der geografischen Position bestimmt werden.

Grundlagen: FORTRAN-Funktionen zur Berechnung des SSI (Gitterpunkt basiert und Ereignis basiert)

9. **Zusammenhang zwischen hemisphärischen Einflussfaktoren und Sturmereignissen auf dekadischer Zeitskala**

Ansprechpartner: Gregor Leckebusch, Dominik Renggli

Beschreibung: Für die saisonale Zeitskala kann gezeigt werden, dass gewisse hemisphärische Faktoren wie kontinentale Schneebedeckung, SST und NAO einen statistischen Zusammenhang mit dem Auftreten von Sturmereignissen im Winter aufweisen. Für Versicherungen ist jedoch auch die Variabilität auf der (inter-)dekadischen Zeitskala von großer Bedeutung. In der Arbeit sollen deshalb die Zusammenhänge zwischen diesen hemisphärischen Faktoren und dem Auftreten von Sturmereignissen auf der dekadischen Skala untersucht werden.

Grundlagen: SST, Schnee und NAO-Daten, MATLAB-Funktionen zur Berechnung von Lag-Korrelationen auf saisonaler Skala, müssten für dekadische Skala umgeschrieben werden

AG Theoretische Meteorologie und AG Stadtmessnetz

1. **Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Großwetterlagen und Temperatur am Beispiel der Station Berlin**

Ansprechpartner: Dr. Klaus Müller, PD Dr. Peter Névir

Beschreibung: Mit einer klassenbezogenen Korrelation soll untersucht werden, welche Temperaturen mit welchen Großwetterlagen im Berliner Raum verknüpft sind. Darüber hinaus soll untersucht werden, ob die Extrem- und Mitteltemperaturen sich innerhalb einer Großwetterlage mit den Jahren verändert haben.

Grundlagen: Es liegt der Katalog von Großwetterlagen von Hess und Brezowski für ca. 100 Jahre vor, ebenso die tägliche Temperaturreihe von Berlin und Potsdam.

2. **Untersuchung des Intensitäts-Andauer-Verhaltens von extremen Niederschlagsereignissen im Berliner Stadtgebiet**

Ansprechpartner: Dr. Klaus Müller, Dipl. Met. Antje Claußnitzer, PD Dr. Peter Névir

Beschreibung: Es soll an einzelnen Stationen des Berliner Stadtmessnetzes die Intensitäts-Andauer-Kurven des Niederschlages bestimmt und die Extremwerte mit einem Potenzgesetz verglichen werden.

Grundlagen: Es liegen 1-minütige Niederschlagsdaten von 9 Stationen des Berliner Stadtmessnetzes vor.

3. **Vergleich der Temperaturvorhersagen des COSMO-DE Modells mit den Messdaten des Berliner Stadtmessnetzes**

Ansprechpartner: Dr. Klaus Müller, Dipl. Met. Antje Claußnitzer, PD Dr. Peter Névir

Beschreibung: Es sollen die Temperaturvorhersagen des COSMO-DE Modells mit den Messdaten des Berliner Stadtmessnetzes validiert werden. Die Validierung erfolgt mit Hilfe einfacher statistischer Kenngrößen

Grundlagen: Die Temperaturvorhersagen des COSMO-DE liegen im 2.8 km Gitter für das Jahr 2007 für den Berliner Raum vor. Ebenfalls stehen Temperaturdaten von 7 Stadtmessnetz-Stationen zur Verfügung

4. **Untersuchung des Zusammenhanges zwischen Großwetterlagen und der Sonnenscheindauer am Beispiel der Station Potsdam**

Ansprechpartner: Dr. Klaus Müller, PD Dr. Peter Névir

Beschreibung: Mit einer klassenbezogenen Korrelation soll untersucht werden, welche Sonnenscheindauern mit welchen Großwetterlagen im Berliner Raum verknüpft sind. Darüber hinaus soll untersucht werden, ob sich die mittlere Sonnenscheindauer innerhalb einer Großwetterlage mit den Jahren verändert hat.

Grundlagen: Es liegt der Katalog von Großwetterlagen von Hess und Brezowski für ca. 100 Jahre vor, ebenso die tägliche Sonnenscheindauer von Potsdam.

5. **Vergleich der Windvorhersagen des COSMO-DE Modells mit den Messdaten des Berliner Stadtmessnetzes**

Ansprechpartner: Dr. Klaus Müller, Dipl. Met. Antje Claußnitzer, PD Dr. Peter Névir

Beschreibung: Es sollen die Windvorhersagen des COSMO-DE mit den Messdaten des Berliner Stadtmessnetzes validiert werden. Die Validierung erfolgt mit Hilfe einfacher statistischer Kenngrößen.

Grundlagen: Die Temperaturvorhersagen des COSMO-DE Modells liegen im 2.8 km Gitter für das Jahr 2007 für den Berliner Raum vor. Ebenfalls stehen Temperaturdaten von 7 Stadtmessnetz-Stationen zur Verfügung.

6. **Wavelet-Analyse der monatlichen Niederschlagsreihe für Berlin und der Vergleich mit den Ergebnissen für Potsdam**

Ansprechpartner: Dipl. Met. Antje Claußnitzer, Dipl. Phys. T. Selz, PD Dr. Peter Névir

Beschreibung: Es soll eine Wavelet-Analyse der monatlichen Niederschlagsreihe für Berlin erstellt werden und das Ergebnis mit der Arbeit von de Jongh et al. (2006) und den Ergebnissen von Potsdam verglichen werden.

Grundlagen: Das Programm zur Erstellung einer Wavelet-Analyse sowie die entsprechenden Niederschlagsdaten liegen vor.

AG Meteorologische Informations- und Kommunikationssysteme

1. **Statistische Analyse der 3-stündigen Temperaturreihe (1952-2007) von Berlin Dahlem und ihre Beziehung zum Klimawandel**

Ansprechpartner: Th. Dümmel

Beschreibung: Der Klimawandel zeigt sich auf unterschiedlichste Weise in den weltweiten Messreihen. Ist auch in der 3-stündigen Temperaturreihe der Station Berlin Dahlem eine Auswirkung des Klimawandels zu erkennen. Es soll eine umfassende statistische Analyse dieser Reihe vorgenommen werden. Dazu gehört u.A. die Untersuchung der Tagesgänge nach Jahreszeiten im langjährigen Wandel, Mittelwerte und Varianzen im zeitlichen Verlauf, maximale Änderungen in Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit, etc.

Grundlage: : Grundlage ist die 3-stündige Temperaturreihe des Instituts seit 1952 bis 2007. Die Analyse kann mit Matlab, SPSS oder mit eigener Programmierung durchgeführt werden.

2. **Statistische Analyse der 30-minütigen Temperaturreihe (1991 bis 2007) von Berlin Dahlem und ihre zeitliche Variabilität im Klimawandel**

Ansprechpartner: Th. Dümmel

Beschreibung: Der Klimawandel zeigt sich auf unterschiedlichste Weise in den weltweiten Messreihen. Ist auch in der 30-minütigen Temperaturreihe der Station Berlin Dahlem eine Auswirkung des Klimawandels zu erkennen. Es soll eine umfassende statistische Analyse dieser Reihe vorgenommen werden. Dazu gehört u.A. die Untersuchung der Tagesgänge nach Jahreszeiten im zeitlichen Wandel, Mittelwerte und Varianzen im zeitlichen Verlauf, maximale Änderungen in Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit, etc.

Grundlage: Grundlage ist 30-minütige Temperaturreihe des Instituts seit 1991 bis 2007. Die Analyse kann mit Matlab, SPSS oder mit eigener Programmierung durchgeführt werden.

3. **Statistische Analyse der 30-minütigen Windgeschwindigkeitsreihe von Berlin-Dahlem, Trend, Zyklen, Veränderung der Stürme und Orkane in Berlin und die zeitliche Variabilität im Klimawandel**

Ansprechpartner: Th. Dümmel

Beschreibung: Der Klimawandel zeigt sich auf unterschiedlichste Weise in den weltweiten Messreihen. Ist auch in der 30-minütigen Windgeschwindigkeit der Station Berlin Dahlem eine Auswirkung des Klimawandels zu erkennen. Es soll eine umfassende statistische Analyse dieser Reihe vorgenommen werden. Dazu gehört u.A. die Untersuchung der Tagesgänge nach Jahreszeiten im zeitlichen Wandel, Mittelwerte und Varianzen im zeitlichen Verlauf, Windspitzen in Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit, Veränderungen in der Häufigkeitsverteilung, etc.

Grundlage: Grundlage ist 30-minütige Windreihe des Instituts seit 1991 bis 2007. Die Analyse kann mit Matlab, SPSS oder mit eigener Programmierung durchgeführt werden.

- 4. Statistische Analyse der 3-stündigen Windgeschwindigkeitsreihe von Berlin-Dahlem, Trend, Zyklen, Veränderung der Stürme, Orkane in Berlin**
Ansprechpartner: Th. Dümmel
Beschreibung: Der Klimawandel zeigt sich auf unterschiedlichste Weise in den weltweiten Messreihen. Ist auch in der 3-stündigen Windgeschwindigkeit der Station Berlin Dahlem eine Auswirkung des Klimawandels zu erkennen. Es soll eine umfassende statistische Analyse dieser Reihe vorgenommen werden. Dazu gehört u.A. die Untersuchung der Tagesgänge nach Jahreszeiten im langjährigen Wandel, Mittelwerte und Varianzen im zeitlichen Verlauf, Windspitzen in Abhängigkeit von der Tages- und Jahreszeit, Veränderungen in der Häufigkeitsverteilung, etc.
Grundlage: Grundlage ist die 3-stündige Windreihe des Instituts seit 1952 bis 2007. Die Analyse kann mit Matlab, SPSS oder mit eigener Programmierung durchgeführt werden.

AG Mittlere Atmosphäre

- 1. Synoptische Analyse der stratosphärischen Zirkulation im Winter 2008/09**
Ansprechpartner: Ulrike Langematz
Beschreibung: Die nordhemisphärische polare Stratosphäre wird im Winter von dem Polarwirbel, einem großräumigen Tiefdruckgebiet mit Zentrum über der europäischen Arktis, dominiert. Am Polarwirbelrand bilden sich starke Westwinde, der Polarnachtjet. Innerhalb des Polarwirbels liegt kalte stratosphärische Luft. Von Zeit zu Zeit treten jedoch Stratosphärenenerwärmungen unterschiedlicher Intensität auf, die mit starken Störungen der Temperaturverteilung und Zirkulation verbunden sein können. In der Bachelorarbeit soll die synoptische Entwicklung in der Stratosphäre des Winters 2008/09 beschrieben und analysiert werden.
Grundlagen: operationelle Analysen des EZMW; vorhandene Auswertesoftware (z.B. Wellenamplituden und -phasen; EP-Fluss-Diagnostik)
- 2. Beschreibung der Entwicklung großer Stratosphärenenerwärmungen seit 1990**
Ansprechpartner: Ulrike Langematz
Beschreibung: Die nordhemisphärische polare Stratosphäre wird im Winter von dem Polarwirbel, einem großräumigen Tiefdruckgebiet mit Zentrum über der europäischen Arktis, dominiert. Am Polarwirbelrand bilden sich starke Westwinde, der Polarnachtjet. Innerhalb des Polarwirbels liegt kalte stratosphärische Luft. Von Zeit zu Zeit treten jedoch Stratosphärenenerwärmungen unterschiedlicher Intensität auf, die mit starken Störungen der Temperaturverteilung und Zirkulation verbunden sein können. In der Bachelorarbeit soll die synoptische Entwicklung in der Stratosphäre des Winters 2008/09 beschrieben und analysiert werden.
Grundlagen: operationelle Analysen des EZMW; vorhandene Auswertesoftware (z.B. Wellenamplituden und -phasen; EP-Fluss-Diagnostik)
- 3. Entwicklung der quasi-zweijährigen Windumkehr (QBO) in der tropischen Stratosphäre seit den 90er Jahren**
Ansprechpartner: Ulrike Langematz
Beschreibung: Die quasi-zweijährige Schwingung (quasi-biennial-oscillation, QBO) ist eine durch troposphärische Wellen angeregte Umkehr des zonalen Windes in der tropischen Stratosphäre zwischen 15 und 35 km Höhe mit einer mittleren Periode von 28 Monaten. Der Phasenübergang von West- zu Ostwinden oder umgekehrt findet in den verschiedenen Höhen zeitversetzt statt und scheint an den Jahrgang gekoppelt zu sein. In der Bachelorarbeit sollen eine Analyse der QBO-Phasenübergänge aktualisiert und mögliche Änderungen seit den 1990er Jahren untersucht werden.
Grundlagen: Radiosondendaten; EZMW-Analysen, vorhandene Auswertesoftware

AG Troposphärische Umweltforschung

Themenvorschläge (Näheres auf Anfrage bei Eberhard Reimer):

- 1. Analyse von Seesalzmessungen in Deutschland**
Beschreibung: Es soll ein Feld der mehrjährigen Seesalzkonzentrationen über Deutschland (evtl. mit Holland, Dänemark) erstellt werden.
- 2. Analyse v. Seesalzberechnungen m. RCG-Modell ü. Deutschland u. Vergleich mit Messungen**
- 3. Evaluierung der täglichen Staubprognose**
- 4. Modellierung basischer Kationen** (zeitweiser Aufenthalt bei TNO Niederlande)

5. **Statistik zur Bewertung der Umweltzone in Berlin. Mehrjähriger Vergleich der Innen-, Vorort- und Umlandstationen von PM10, PM2,5 und NO2 mit Mischungsschichthöhen und Trajektorienstatistik**
6. **Darstellung der Stadteffekte in der Feinstaubmesskampagne 2007 für PM, EC, OC und Metalle**
7. **Messvergleich der Kampagnen 2002 und 2007 unter Berücksichtigung der Witterung**
8. **Extremwertstatistik für verschiedene Dauerstufen (5min, 10min, ..1 Stunde ...) des Niederschlags in Berlin anhand von ca. 70 Wippen und 60 Tagesmessungen**

Institut für Weltraumwissenschaften

- 1. Analyse von Polarisationsmessungen über maritimen SC Wolken westlich von Chile**
Ansprechpartner: André Hollstein
Beschreibung: Messungen während der multinationalen Messkampagne VOCALS, Messungen mit dem flugzeuggestützten Messinstrument AMSSP, November 2009, westlich von Chile; Vergleich zweier Flüge, beobachtet wurden verschiedene Luftmassen, Analyse von multidirektionalen Messungen
Grundlagen: Software NCVIEW, IDL, evtl. Mathematica, Vorkenntnisse nicht unbedingt erforderlich
- 2. Vergleich verschiedener Berechnungen des Sonnenstandes in Abhängigkeit der Position und Zeit**
Ansprechpartner: Thomas Ruhtz
Beschreibung: Literaturrecherche, Vergleich mit Boden- & Flugzeugmessungen, Darstellung der Abweichungen.
Grundlagen: Computerkenntnisse, insbes. Software IDL, Strahlungsvorlesung
- 3. Analyse von Messungen mit Sonnenphotometer und Polarimeter in Berlin 2005**
Ansprechpartner: Thomas Ruhtz
Beschreibung: Messungen vom FUB Met-Tower (Jun.-Aug. 2005), Messungen vom FUB-Flugzeug (Sep. 2005)
Grundlagen: Computerkenntnisse, insbes. Software IDL, Strahlungsvorlesung
- 4. Satelliten-Fernerkundung von Ozeanen, ENVISAT MERIS Daten, Bearbeitung und Auswertung (Fallstudie 1)**
Ansprechpartner: Michael Schaale, Kerstin Ebert
Beschreibung: Anwendung FUB-CASE_2-Algorithmus (MERIS-Daten) für die Ostsee, Ableitung von bio-geophysikalischen Wasserparametern für ausgewählte Jahre und Jahreszeiten (mit BEAM VISAT Software)
Hintergrund: Fernerkundungs-Messungen von Satellitensensoren (hier ENVISAT MERIS) werden operationell und kontinuierlich ausgewertet, um u.a. den bio-geophysikalischen Zustand der Ozeane zu erfassen. Ausgewählte (FUB-WeW) Algorithmen sollen in Fallstudien angewendet werden, die den Zyklus der Jahreszeiten widerspiegeln.
- 5. Satelliten-Fernerkundung von Ozeanen, ENVISAT MERIS Daten, Bearbeitung und Auswertung (Fallstudie 2)**
Ansprechpartner: Michael Schaale, Kerstin Ebert
Beschreibung: Anwendung FUB-CASE_1-Algorithmus (MERIS-Daten) über offenem Ozean, Ableitung von bio-geophysikalischen Wasserparametern für den Jahreszeitenzyklus (mit FUB WeW IDL-Tools)
Hintergrund: Fernerkundungs-Messungen von Satellitensensoren (hier ENVISAT MERIS) werden operationell und kontinuierlich ausgewertet, um u.a. den bio-geophysikalischen Zustand der Ozeane zu erfassen. Ausgewählte (FUB-WeW) Algorithmen sollen in Fallstudien angewendet werden, die den Zyklus der Jahreszeiten widerspiegeln.
- 6. Vergleich der aus Messungen zweier Sonnenphotometer abgeleiteten Aerosolparameter**
Ansprechpartner: Jonas v. Bismarck
Beschreibung: Die mit dem Sonnenphotometer FUBISS-ASA2 im Rahmen der Messkampagne EUCAARI-IMPACT im Mai 2008 durchgeführten Messungen der aerosoloptischen Tiefe in Cabauw (NED) sollen analysiert, sowie mit Werten eines AERONET-CIMEL-Sonnenphotometers am gleichen Standort verglichen werden.
Grundlagen: Computerkenntnisse, insbes. Software IDL, Strahlungsvorlesung
- 7. Vergleichsstudie: Ableitung der Wolkenhöhe aus Messungen der Instrumente MERIS & AATSR**
Ansprechpartner: Rasmus Lindstrot
Beschreibung: Wolkenhöhe ist wichtiger Parameter für Strahlungsbilanz von Wolken. Bestimmung der Wolkenhöhe von Satelliten ist schwierig, verschiedene Ansätze führen i.A. zu verschiedenen Ergebnissen. Zwei verschiedene Datensätze sollen für mehrere Fallstudien verglichen werden.
Grundlagen: Satellitendaten und Auswertungs-Software werden zur Verfügung gestellt.