

PUBLIZIERBARER Endbericht Studien

(gilt nicht für andere Projekttypen)

A) Projektdaten

Titel:	KlimDATZ- Concept for an „Austrian Climate Data Centre“ - KlimDATZ
Programm:	ACRP
Koordinator/ Projekteinreicher:	Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Meteorologie
Kontaktperson - Name:	Dr. Herbert Formayer
Kontaktperson - Adresse:	Peter Jordan Straße 82 1190 Wien
Kontaktperson - Telefon:	01/47654-5615
Kontaktperson E-Mail:	herbert.formayer@boku.ac.at
Projekt- und Kooperationspartner (inkl. Bundesland):	Austrian Research Centers GmbH (AIT), Wien JOANNEUM RESEARCH (JR), Stmk Karl-Franzens-Univ. Graz, Wegener Zentrum für Klima und globalen Wandel (WegCenter), Stmk Österreichisches Umweltbundesamt (UBA), Wien Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Wien
Projektwebsite:	
Schlagwörter:	Österreichisches Klimadatenzentrum, Klimaszenarien, Nutzergruppen, Nutzungsrechte, Online Befragung, Machbarkeitsstudie
Projektgesamtkosten:	
Fördersumme:	€ 155.798,-
Klimafonds-Nr:	A963747 / K09AC0K00016
Projektstart & Ende	1.1.2010-30.4.2011

B) Projektübersicht

1 Executive Summary

KlimDATz ist eine Machbarkeitsstudie für ein Österreichisches Klimadatenzentrum, welches klimatologische Beobachtungsdaten als auch Klimaszenarien verschiedenen Nutzergruppen zugänglich macht. Basierend auf den erhobenen Anforderungen an das Datenzentrum, wurden Lösungen für die explizite Realisierung (Infrastruktur, organisatorische sowie rechtliche Aspekte) erarbeitet. Durch die optimale Nutzung von Synergien ergeben die Kostenschätzungen Startinvestitionen von rund 800,000 €, die vorwiegend aus technischer Infrastruktur bestehen, sowie laufenden Kosten von jährlich rund 330,000 €.

Um alle relevanten Fragen zu einem Klimadatenzentrum abzudecken, wurden vom Projektteam folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Inhalt und Produkte des Datenzentrums
- Technische Komponenten und Lösungen
- Organisatorische und rechtliche Fragen.

Die Ergebnisse des Projektes zeigen den großen Bedarf und die hohe Akzeptanz eines österreichischen Klimadatenzentrums sowohl bei den betroffenen Forschern als auch Stakeholdern. Natürlich sind die Kosten eines derartigen Zentrums, das vielfältigen Nutzungsanforderungen gerecht werden muss, nicht zu unterschätzen. Jedoch hat das Projekt auch klar gezeigt, dass durch Nutzung von Synergieeffekten bei der Rechenzentrumsinfrastruktur als auch bei der Dienstleistung und der Verwaltung des Zentrums, die Kosten doch deutlich reduziert werden können und man mit rund € 800,000 Errichtungskosten und rund € 330,000 laufende Kosten pro Jahr das Auslangen findet. Das Klimadatenzentrum könnte die Basis und ein wesentliches Werkzeug eines österreichischen Klimaschutzservicezentrums sein.

2 Hintergrund und Zielsetzung

Ausgangssituation/Motivation des Projektes

Die Notwendigkeit des Aufbaus eines KlimDATz liegt aus ökonomischer Sicht vor allem darin, dass der Umgang mit Daten in den einzelnen Institutionen der österreichischen Klimaforschungs-Community insgesamt als derzeit ineffizient und unstrukturiert beschrieben werden muss. Datenbearbeitungstätigkeiten werden derzeit als ‚Insellösungen‘ in den einzelnen Institutionen betrieben, was zur Folge hat, dass Daten in sehr heterogener Weise vorliegen, deren Verfügbarkeit für externe nationale und internationale Institutionen schwer ersichtlich ist und deren Qualität oft nicht feststellbar ist. Dementsprechend nehmen die zeitlichen/finanziellen Aufwendungen für Datenakquisition, -manipulation, -visualisierung und -bereitstellung in einzelnen Projekten oft einen Gutteil der Projektressourcen in Anspruch. Aus diesem Grund würde die in diesem Projekt angedachte Gründung eines KlimDATz zwar unmittelbare zusätzliche Kosten verursachen, jedoch längerfristig eine erhebliche Reduktion des Aufwands für den Umgang mit Daten in den einzelnen Projekten der österreichischen Klimaforschungs-Community sowie eine deutliche Steigerung der Qualität der Forschungsarbeiten mit sich bringen. Dazu bedarf es jedoch der Wahl einer professionellen und effizienten Organisationsform.

Zielsetzungen des Projektes

KlimDATz ist im Wesentlichen eine Machbarkeitsstudie für ein Österreichisches Klimadatenzentrum. Die verschiedenen Optionen, ihren Vor- und Nachteile, sowie die jeweiligen Kosten eines Klimadatenzentrums wurden in Varianten soweit ausgearbeitet, dass sie als Vorlage für eine Errichtung eines derartigen Zentrums verwendet

werden können. Die Anforderungsansprüche an ein derartiges Klimadatenzentrum der verschiedensten Nutzergruppen wurden sowohl durch Literaturanalyse als auch mittels Online-Befragung bei mehr als 800 Wissenschaftlern und Stakeholdern herausgearbeitet. Bei der Kostenanalyse der verschiedenen Varianten wurden sowohl die Installierungs- als auch die Betriebskosten des Klimadatenzentrums untersucht.

Die Arbeiten wurden in 4 Arbeitspakete aufgeteilt:

Arbeitspaket 1 (AP1) des Projekts KlimDAtZ befasste sich mit der Definition von Nutzergruppen, Daten und Produkten, welche durch das Klimadatenzentrum zur Verfügung gestellt werden sollen.

Arbeitspaket 2 (AP2) befasste sich mit der Erarbeitung eines Konzeptvorschlags zur Realisierung eines Österreichischen Klimadatenzentrums, das sowohl der österreichischen Klima- und Klimafolgenforschungsgemeinschaft, den verschiedenen Nutzer- und Interessengruppen sowie der Öffentlichkeit nutzerangepasste Klimadaten zentral anbieten kann.

Arbeitspaket 3 (AP3) befasste sich mit den rechtlichen Aspekten eines Klimadatenzentrums, sowohl mit jenen der Organisation des Zentrums, als auch mit Fragen zur Datenweitergabe allgemein.

Arbeitspaket 4 (AP4) war für die Koordination des Projektes einschließlich der Abhaltung von Arbeitstreffen und die Erstellung des Endberichtes zuständig.

3 Projektinhalt und Ergebnis

Ergebnisse der Arbeitsgruppe 1 - Fragebogenaktion

Von den angeschriebenen rund 800 Adressen wurden Fragebögen von 139 Personen ausgefüllt, wovon 111 vollständig waren. Daraus ergibt sich, dass etwa 15% der mit Klima-Aspekten befassten oder daran interessierten Personen konkretes Interesse an Daten haben und somit der Bedarf für ein Klimadatenzentrum gegeben scheint.

Wie Abb. 2 zeigt, kommt der anteilmäßig größte Rücklauf (31%) von mit Klimaforschung und Klimafolgenforschung befassten Personen. Mehr als die Hälfte der abgegebenen Fragebögen stammt jedoch von AdressatInnen außerhalb der Wissenschaft.

Die Präferenzen hinsichtlich räumlicher Abgrenzung sind für alle Variablen innerhalb der Nutzergruppen ähnlich. Viele NutzerInnen wollen vor allem Punkt- und Rasterinformation (also flächenhafte Information). Informationen zu Regionen (also regionale Aggregation/Abgrenzung der Ergebnisse) sind generell weniger gefragt.

Abbildung 1 zeigt den Rücklauf nach Nutzergruppen. Diese wurden für die Auswertungen zu größeren Gruppen (Abbildung 2) zusammengefasst.

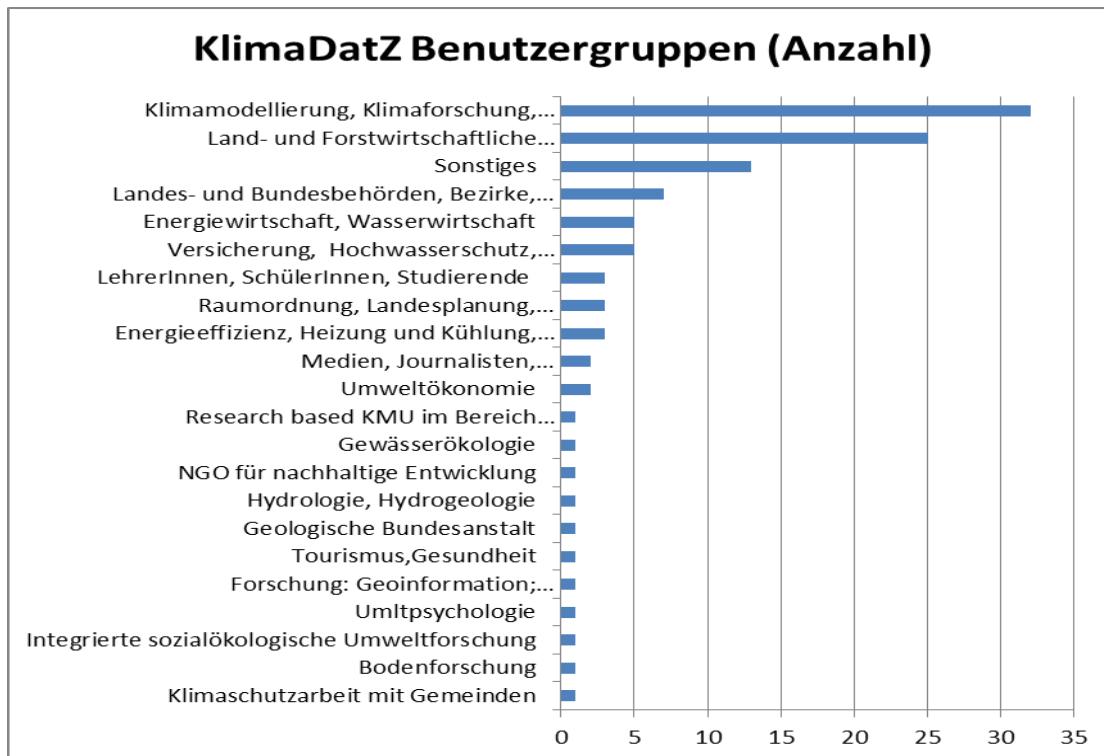


Abbildung 1: KlimDatZ Benutzergruppen

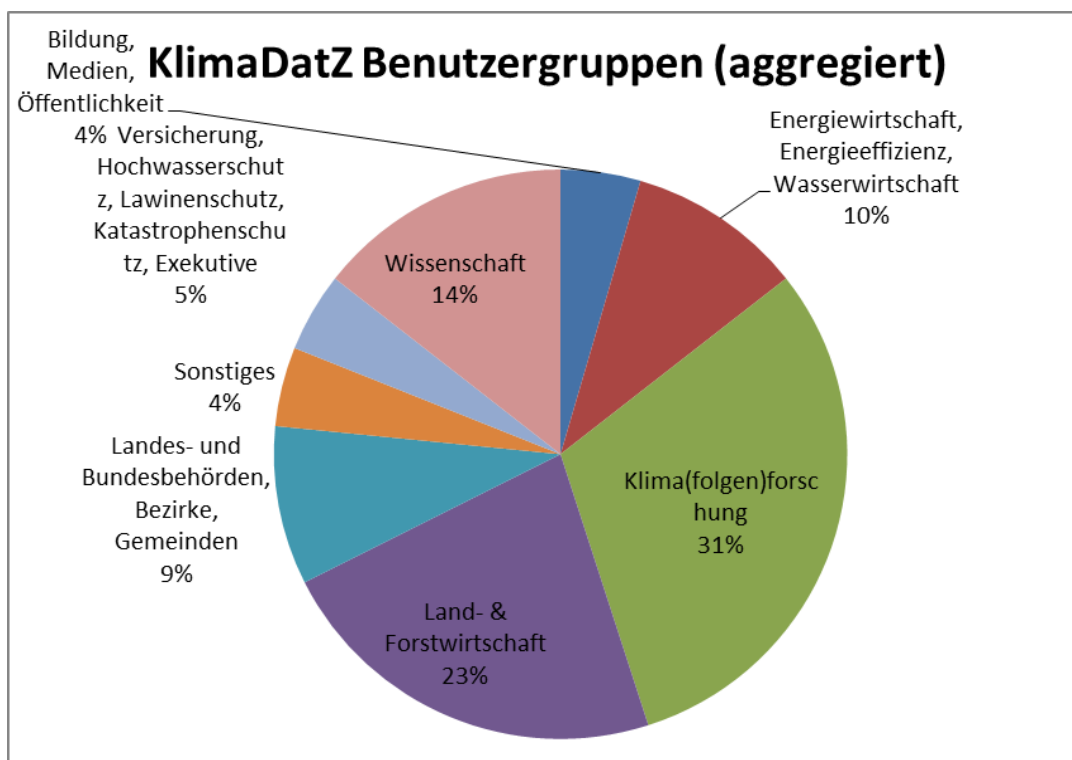


Abbildung 2: KlimDatZ Benutzergruppen (aggregiert)

Detailergebnisse: Interesse an Daten nach Variablen und Indikatoren

Bei der Temperatur werden alle zeitlichen Auflösungen von Stunden bis Jahressummen nachgefragt. 10 % der NutzerInnen interessieren sich für stündliche Daten, 30% für tägliche Daten. Der Rest ist an Mittelwerten für Monate, Jahreszeiten und Jahre interessiert.

Beim Niederschlag werden alle zeitlichen Auflösungen von Stunden bis Jahressummen fast gleichermaßen nachgefragt. Fast 20% der NutzerInnen interessieren sich für stündliche, weitere 20% für tägliche Daten. 60% der Antwortenden sind an Summenwerten über Monate bis Jahre interessiert.

Bei der Schneehöhe überwiegt bei der Energiewirtschaft der Wunsch nach regionaler Information, bei der Medien-Öffentlichkeit-Gruppe nach Flächeninformationen. In geringem Ausmaß werden stündliche(!) Daten gefordert, ansonsten sind v.a. tägliche und Monatswerte von Interesse.

Auch bei der Globalstrahlung sind nahezu alle an punkt- und flächenhafter Information interessiert (je 30-40%). Die zeitliche Auflösung reicht von überwiegend stündlich bis täglich. Behörden und Öffentlichkeit sind eher an Monats- bis Jahressummen interessiert.

Bei der Windgeschwindigkeit verteilt sich das Interesse an Punkt- Regions- und Flächeninformation gleichmäßig. Bloß Versicherungen zeigen kein Interesse an Regionsdaten. Als zeitliche Auflösung sind Stunden und Tageswerte von besonderer Bedeutung. Behörden und Energiewirtschaft sind vergleichsweise stark an Jahres-Information interessiert.

Bei der Sonnenscheindauer überwiegt bei den Versicherungen das Interesse an flächenhafter Information. Das Interesse hinsichtlich der zeitlichen Auflösung ist unterschiedlich: stündliche und tägliche Daten sind für 40% der NutzerInnen wichtig, nur bei Behörden liegt das Interesse hauptsächlich bei monatlicher, saisonaler und Jahres-Information.

Die an Daten zur relativen Feuchte Interessierten fragen Punkt-, Regions- und Flächeninformation gleichermaßen nach. Als zeitliche Auflösung sind alle Intervalle interessant. Allerdings ist das Interesse zwischen den Nutzergruppen sehr unterschiedlich.

Zu Bodenfeuchte werden Punkt-, Regions- und Flächeninformationen in ähnlichem Umfang nachgefragt. Bloß Versicherungen zeigen kein Interesse an Regionsdaten. Bei der zeitlichen Auflösung überwiegt das Interesse an stündlichen und täglichen Daten, nur Medien und Behörden haben an langfristiger Information Interesse.

Die Nachfrage nach Daten über die Bodentemperatur ist analog zur Bodenfeuchte.

Bei der Zahl der Frosttage sind alle Raumbezüge interessant. Auch die Nachfrage nach Zeitepisoden ist ziemlich gleichverteilt.

Informationen zur Summe der Sommertage, Hitzetage, Tropennächte ist in allen Raumbezügen interessant und auf die Zeitepisoden relativ gleichverteilt.

Heiz- und Kühlgradtage werden in allen Raumbezügen und Zeitepisoden nachgefragt.

Bei Informationen über Verdunstung sind alle Raumbezüge in ähnlichem Ausmaß interessant, werden jedoch für zeitliche Ausschnitte in unterschiedlichem Ausmaß nachgefragt.

Interesse an zusätzlichen (nicht-klimabezogenen) Daten

Nicht-klimabezogene Daten sind natürlich für viele NutzerInnen interessant. Von den meisten werden Landnutzungsdaten und Höhenmodelle nachgefragt. Die Bereitstellung des Straßennetzes wird nur von 40%, die von sozioökonomischen und demographischen Daten immerhin von 50% gewünscht.

Datenformate

Common Grid wird von allen NutzerInnengruppen akzeptiert. Bei den Tabellenformaten überwiegt der Wunsch nach dem Excel-Format, jedoch sind 60% auch mit dem portablen CSV-Format einverstanden. Bei den Rasterdatenformaten wird von der Mehrheit der NutzerInnen das Austausch-Format ASCII-Grid gewünscht. GeoTIFF wird immerhin noch von 40% akzeptiert, NetCDF Formate jedoch nur von 20-40%. Für Vektordaten wird von 80% das ESRI Shapefile Format gewünscht. Geodatabase und pdf liegen gleich auf, allerdings muss klar sein, dass Pdfs Texte und Bilder, aber keine georeferenzierten Karteninformationen bieten.

Zusätzliche Datensätze

Die Bereitstellung von Zusatzfunktionen die über Datendownload hinausgehen wird von vielen NutzerInnen als wünschenswert gesehen. Am gefragtesten ist die Möglichkeit den Transfer großer Datenmengen über externe Festplatten zu bewerkstelligen (70%). Etwa gleichauf liegt die Online-Visualisierung von Dateninhalten aus dem Klimadatenzentrum. Die direkte Einbindung von Daten in ein lokales GIS wird von 60% gewünscht. Remotezugriff via SSH sowie die Bereitstellung von Großrechnerleistung ist nur für 20 bis 30% der Befragten wichtig.

Bereitschaft, eigene Daten im Rahmen eines Klimadatenzentrums bereitzustellen

In der Befragung wurde nur die generelle Bereitschaft hinterfragt, eigene Ergebnisse bereitzustellen, aber keine Details. Von mehr als 80% wurde diese Frage mit ja beantwortet! Die Antwort überraschte, wurde doch die Bereitschaft, eigene Ergebnisse zur Verfügung zu stellen, nicht derart hoch eingeschätzt. Dies ist auch eine Bestätigung dafür, dass ein KlimDATZ hier als Datenplattform eine Lücke schließen könnte und auch als Tausch-Infrastruktur für klimarelevante Daten generell fungieren könnte.

Synthese von Arbeitspaket 1

Es hat sich herausgestellt, dass die Anforderungen in Bezug auf die benötigten Parameter sowie deren räumliche und zeitlich Auflösung abhängig von den Nutzern sowie den Anwendungsgebieten stark variieren. Als mögliche Datennutzer wurden Gruppen identifiziert, die von Experten („benötigen vor allem Daten“) bis zu Nicht-Experten („brauchen vor allem Unterstützung und Anleitung“) reichen. Die Daten selbst können in vier Gruppen eingeteilt werden:

- **Metadaten und zeitlich invariante Felder**
Unter Metadaten werden alle beschreibenden Daten subsumiert wie etwa Datenproduzenteninformationen, kartographische Referenzsysteme, Datentypen etc. Zusätzlich werden auch zeitlich invariante Daten für die weitere Nutzung und Interpretation benötigt. Darunter fallen z.B. digitale Höhenmodelle, geographische Länge und Breite.
- **Beobachtungsdaten**
Zur Modellevaluation und zur Durchführung von Fehlerkorrekturen haben Beobachtungsdaten einen besonderen Stellenwert. Im Klimadatenzentrum sollen je nach Nutzung und Häufigkeit Beobachtungsdaten verfügbar sein. Dabei spielt die Aktualität (im Sinne der täglichen Wettervorhersage) der Beobachtungsdaten für das Klimadatenzentrum keine Rolle: Es werden keine aktuellen Vorhersagen benötigt sondern lediglich Daten, die vergangene Zeiträume repräsentieren. Der Zugang zu diesen Daten wird durch Einführung von Nutzergruppen eingeschränkt.
- **Modellierte Daten (direkt aus Klimamodellen)**
Modellierte Daten sind vornehmlich für Nutzer aus dem wissenschaftlichen Bereich von Interesse. Gemeinsam mit den Beobachtungsdaten bilden sie die Grundlage für meteorologische/klimatologische Größen, welche auch für die anderen Nutzergruppen von hohem Interesse sind.

- Fehlerkorrigierte Klimamodelldaten und abgeleitete Indizes

Fehlerkorrigierte Größen haben für anwendungsorientierte Nutzer besondere Bedeutung, weil sie direkt in Studien zur Auswirkungen des Klimawandels verwendet werden können. Das Klimadatenzentrum soll in der Lage sein, fehlerkorrigierte Daten anzubieten. Derzeit können bereits Korrekturen für Lufttemperatur, Niederschlag, relative Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Globalstrahlung und Luftdruck erfolgreich durchgeführt werden. Prinzipiell können alle Variablen eines Klimamodells korrigiert werden, jedoch bleiben empirisch-statistische Korrekturen auf jene Beobachtungsdaten beschränkt, die zeitlich synchron und in ausreichender Qualität zur Verfügung stehen. Aus korrigierten Modelldaten können in weiterer Folge Indizes abgeleitet werden, die für verschiedene Nutzersektoren von großem Interesse sind (z.B. Trockenheitsindizes für Landwirtschaft, gefühlte Temperatur für Tourismus oder Gesundheit uvm.). Sie stellen eine Kombination aus verschiedenen meteorologischen Größen dar und bilden damit kombinierte Effekte des Klimawandels ab.

Aufgrund dieser Heterogenität der Daten und Anforderungen, muss das Datenzentrum Funktionalitäten aufweisen, die über eine herkömmliche Datenverwaltung hinausgehen. Diese Funktionalitäten können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Extraktion von Daten

Ein Basissatz von häufig benötigten Klimadaten sollte den Nutzern dauerhaft, und zum sofortigen Download in nutzergruppenangepassten Formaten Verfügung stehen. Darüber hinaus, muss es aber, zumindest für eingeschränkte Nutzergruppen, möglich sein, mittels Extraktionstools einzelne Orte oder Regionen, Gitterpunkte oder Beobachtungsstationen, sowie frei wählbare Perioden aus den Grunddatensätzen zu extrahieren.

- Räumliches und zeitliches Aggregieren

Alle Daten sollten auf der höchsten verfügbaren und sinnvollen Auflösung dauerhaft zur Verfügung stehen. Größere räumliche Gitter, sowie vor allem in den Sozialwissenschaften wichtige NUTS2, NUTS3 und weitere zu definierende Sub-Regionen innerhalb Österreichs sollen aggregiert werden können. Zeitlich sollen aus den Basisauflösungen (Tages- bis Stundenbasis) gröbere Auflösungen wie Monats-, Saisonal- oder Jahreswerte errechnet werden können.

- Errechnen von Indizes

Aus den auf Stunden und/oder Tagesbasis vorliegenden meteorologischen Grundgrößen sollen Extremwerte oder abgeleitete Indikatoren auf Monats-, Saison- oder Jahresbasis berechnet werden können, wie sie in Klimaimpaktstudien Verwendung finden.

- Evaluierung von Klimadaten

Klimamodelldaten müssen anhand von Beobachtungsdatensätze evaluiert werden. Diese Evaluierungsergebnisse sollen in nutzerfreundlichen Graphikformaten zur Verfügung gestellt werden.

- Fehlerkorrektur und Regionalisierung von Klimamodelldaten

Klimamodelldaten sollen in einem Post-Prozessierungsschritt mit Hilfe von Beobachtungsdaten korrigiert werden können, sodass sie für Nutzer direkt anwendbar werden. Die entsprechenden empirisch-statistisch Methoden müssen zu diesem Zweck direkt am Klimadatenzentrum ausführbar sein.

- Graphische Darstellung von Ergebnissen

Ergebnisse wie z.B. jene der Modellevaluierung sollen graphisch etwa mit 2-dimensionalen Fehlerkarten (Biasmaps), oder Box-Whiskers Plots dargestellt werden können.

- Interpolation auf einheitliche Gitter
Um direkte Vergleichbarkeit von raumbezogenen Daten zu ermöglichen, ist eine Interpolation auf einheitliche Gitter von Nöten.
- Konvertierungen in anwendungsorientierte Formate
Viele Klimaimpaktstudien werden heutzutage mit sogenannten Geographischen Informationssystemen (GIS) verknüpft, um die Auswirkungen des Klimawandels in Relation zu anderen bedeutsamen Daten der Gesellschaft (z.B. Kataster, demographische Daten) zu stellen. Um dieser Entwicklung gerecht zu werden ist es notwendig, die durch das Klimadatenzentrum angebotenen Daten in gängigen GIS-Formaten anzubieten.
- Datenaufbereitung zur Klimamodellierung
Zur Durchführung regionaler Klimamodellierungen sollen Antriebsdaten in einem Prä-Prozessierungsschritt aus globalen Klimamodellen extrahiert werden. Das eigentliche Durchführen der Klimamodellierung soll weiterhin in externen Hochleistungsrechnern abgewickelt werden.
- Einspielen von Ergebnissen aus Klimaimpaktstudien
Damit das Klimadatenzentrum zur zentralen Schnittstelle zwischen Klimamodellierung und Impactstudien wird, ist auch die Möglichkeit des Einspielens von Ergebnissen aus Impactstudien vorgesehen. Durch diese Feedback-Funktion kann das Klimadatenzentrum zur Publikation von Projektergebnissen aus öffentlich finanzierten Forschungsprojekten genutzt werden.

Durch die genannten Funktionen unterscheidet sich das Österreichische Klimadatenzentrum konzeptionell von anderen internationalen Klimadatenzentren. Besonders der Post-Prozessierungsschritt zur Generierung fehlerkorrigierter Klimadaten ist in diesem Zusammenhang besonders hervorzuheben.

Um die genannten Daten langfristig zur Verfügung stellen zu können, wurden die dafür benötigten Rechen- und Speicherkapazitäten aus Erfahrungen (reclip:more, reclip:century, CECILIA, CLAVIER, ACQWA und zahlreichen nationalen Forschungsprojekten) abgeschätzt. Für eine Planungsperiode von 3 Jahren ergibt sich eine effektive Speicherkapazität von 450 TB. Die benötigte Rechenkapazität beläuft sich auf etwa 16 Rechenkernen mit insgesamt 256 RAM. Für das Prä-Prozessieren von Antriebsdaten für die Regionale Klimamodellierung werden weitere 16 Rechenkerne veranschlagt.

Ergebnisse der Arbeitsgruppe 2

Auf Grund der vorliegenden Anforderungen umfasst das Konzept des Klimadatenzentrums ein ausreichend dimensioniertes Massenspeichersystem mit zugehörigem Datensicherungssystem, ein Frontendrechnersystem zur Datenextraktion und Datenaufbereitung, einen Web/FTP-Server sowie die entsprechenden Netzwerkkomponenten. Das Klimadatenzentrum muss mit der entsprechend hohen Bandbreite an das Internet bzw. an das nationale Forschungsnetzwerk angeschlossen werden.

Infrastruktur

Die baulichen Anforderungen umfassen den entsprechend dimensionierten und tragfähigen Computerraum sowie mindestens einen Büroraum und die entsprechenden Sanitäräume für das Personal. Eine ausreichende Stromanspeisung inklusive einer USV-Anlage und eine entsprechend dimensionierte Kälteanlage zur Klimatisierung des Rechenraumes sind erforderlich.

Personal

In jedem Fall wird Personal für Systemadministration, Systemoperating sowie Applikationsentwicklung, -installation und -betreuung benötigt. Auf Grund des abgeschätzten monatlichen Arbeitsaufwands von Systemoperating und Systemadministration scheint es unter der Annahme, dass Tätigkeiten des Systemoperatings zum Teil von den

Systemadministratoren wahrgenommen werden, möglich, bei einer geforderten Verfügbarkeit des Personals zu normalen Arbeitszeiten (keine Rund-um-die-Uhr Betreuung) mit 3 Personen auszukommen. Die Anzahl der erforderlichen Applikationsentwickler und Applikationsbetreuer hängt ganz wesentlich von den Software- bzw. Funktionalitätsanforderungen an das Klimadatenzentrum ab. Für die umfangreichen Implementierungs- bzw. Entwicklungsarbeiten in den ersten 2 bis 3 Jahren muss sie zumindest mit 2 Personen angesetzt werden.

Hardware

Massenspeichersystem

Alle relevanten Daten des Klimadatenzentrums werden für den direkten Zugriff im Festplattenspeicher gehalten. Andere Speichermedien (z.B. Bandroboter) werden nur zur Sicherung des Datenbestandes verwendet. Die File-Server mit den geeigneten Filesystemen (gpfs, lustre,...) müssen auch bei simultanen Zugriffen mehrere Prozesse performant genug für einen schnellen Zugriff auf große Datenmengen sein. Für die Verfügbarkeit und Datensicherheit sind RAID-Systeme (level 5 oder level6) in Verbindung mit redundanten Controllern vorgesehen.

Datensicherungssystem

Ein Bandroboter dient der Sicherung aller Daten vom Festplattensystem. Die Sicherung der Daten ist nötig, damit bei einem Totalausfall des Festplattensystems keine irreparablen Datenverluste entstehen.

Rechnersystem/Linux-Cluster

Das Rechnersystem stellt die zentrale Arbeitsplattform für das Prä-/Postprocessing der Klimamodelle und die anwenderorientierte Aufbereitung der Ergebnisse dar. Um den beteiligten Forschergruppen ein effizientes Arbeiten mit den Klimadaten zu ermöglichen, muss hinreichende Rechenleistung verfügbar sein. Nach den Abschätzungen von WP1 sind das mindestens 16 CPU-Kerne und 256 GB Memory.

Web-Server / FTP-Server

Für den öffentlichen Zugang zu den Daten des Klimadatenzentrums ist ein Web/FTP-Server einzurichten. Die Aufgabe dieses Servers ist die Bereitstellung von Benutzerschnittstellen für den Zugang zu den Daten.

Netzwerkkomponenten

Für ein effizientes Arbeiten mit den zu betrachtenden Datenmengen ist die Vernetzung zwischen den beteiligten Komponenten (Fileserver, Bandroboter, Rechnersystem, usw.) mit ausreichender Bandbreite (1 Gbps, später bis 10Gbps) erforderlich. Gegenüber dem Internet ist eine Absicherung des Klimadatenzentrums mittels Firewall erforderlich.

Software

Betriebssystem

Als Betriebssystem für die Server im Klimadatenzentrum ist aus Kostengründen Linux vorgesehen. Bei der Auswahl der Linux-Distribution ist darauf zu achten, dass die zum Einsatz kommenden Server für die betreffende Distribution zertifiziert sind (z.B. Enterprise-Versionen der Linux-Distributoren SuSE oder Red Hat).

Datenbankmanagementsystem

Aus heutiger Sicht werden im Klimadatenzentrum Datenbanken im Wesentlichen zum Abspeichern von Meta-Daten für die Datensätze der Klima-Modelle benötigt. Aus Kostengründen werden Open-Source-Datenbanken unter der GPL bevorzugt. Es stehen mehrere Datenbank-Management Systeme zur Auswahl (SQLite, MySQL, PostgreSQL).

Applikationssoftware

Um einen benutzerfreundlichen und maßgeschneiderten Datenzugriff für die beteiligten Institutionen, Forschungseinrichtungen, sonstigen in WP1 angegebenen Benutzergruppen sowie eventuell auch zahlende externe Anwender am österreichischen Klimadatenzentrum zu gewährleisten, ist eine Web-basierte, in mehrere Ebenen gegliederte technische Lösung für Datenextraktion und Datenaufbereitung beabsichtigt.

Diese umfasst Applikationen und eine zentrale, für Analyse- und Informationszwecke optimierte Datenbank. Es handelt sich um ein leistungsfähiges und erweiterbares Softwarekonzept, das die Werkzeuge für die Aufbereitung und Bearbeitung klimatologischer Daten (langjährige Zeitreihen sowie Rasterdatensätze) bereitstellt.

Dabei werden Elemente klassischer relationaler Datenbanken mit einer Corporate Information Factory vereinigt. Diese ist in vier Ebenen untergliedert: die Quell-, Aufbereitungs-, Speicher- und Zugriffsschicht. Allen Ebenen zugänglich ist ein Metadaten Repository, das eine Kontextdatenbank enthält, welche grundlegende Metadaten speichert und verwaltet. Dadurch wird sichergestellt, dass in allen Schichten dieselben Kontextdaten verwendet werden.

In der Quellebene werden die verschiedenen Arten von Datensätzen gesammelt, in ein einheitliches Format konvertiert und abgespeichert. Die dabei verwendeten Daten werden von den Projektpartnern bereitgestellt. Die Datenaufbereitungsebene beinhaltet sämtliche Arbeitsdatenbanken bzw. Methoden und Techniken, die für das Erfassen, Aufbereiten und Laden der klimatologischen Daten benötigt werden. Die Datenspeicherebene beinhaltet eine analytische Datenbank.

In der letzten Ebene, der sogenannten Zugriffsebene, erfolgt die Abfrage der Datensätze Web-basiert. Dabei können registrierte Benutzergruppen (wie beispielsweise Projektpartner und wissenschaftliche Institutionen, Bildungseinrichtungen) mittels Login Datensätze kostenlos, eventuell mit einer vorrangigen Prioritätsstufe, anfordern und automatisch herunterladen.

Für externe private Nutzer können die Datensätze mittels flexibler und individuell konfigurierbare Applikationssoftware abgefragt werden. Dabei können wiederum sowohl Zeitreihen als auch Rasterdatensätze bezogen werden.

Bei speziellen Wünschen oder Problemstellungen, wie beispielsweise umfangreichen Abfragen, erfolgt eine Weiterleitung an die jeweils zuständigen Sachbearbeiter am österreichischen Klimadatenzentrum. Bei Daten, von denen nur die Metainformationen am Klimadatenzentrum vorliegen, erfolgt die Weiterleitung an den Dateneigentümer.

Bei der Auswahl der einzusetzenden Applikationslösungen müssen auf jeden Fall aktuelle internationale Entwicklungen mit berücksichtigt werden. Europaweit werden derzeit „Climate Service Centres“ etabliert und gerade diese benötigen aufbereitete klimatologische Informationen. Daher sind zahlreiche nationale als auch internationale Aktivitäten im Gange, die einerseits um eine Standardisierung von Datenaustausch sind (z.B. INSPIRE), als auch den Austausch von Metadaten, Daten und Werkzeugen (z.B. ENES, CMIP5) ermöglichen sollen. Ein systematisches Screening der aktuellen Aktivitäten und Forschungsergebnisse, sowie die Nutzung relevanter Produkte ist unbedingt notwendig.

Realisierungsvarianten

Bei beiden Realisierungsvarianten wird bei der Hardware von einer Verwendung von High-End Komponenten sowie von einer Auslegung für eine hohe Nutzerintensität ausgegangen.

Variante 1: Klimadatenzentrum

In einer ersten Variante wird das Klimadatenzentrum für Forschungseinrichtungen konzipiert. Benutzerfreundliche Softwarewerkzeuge entsprechend dem oben beschriebenen Applikationssoftware-Konzept sind vorgesehen. Es

werden keine zu INSPIRE widersprüchlichen Implementierungen vorgenommen werden. Zum Schutz der Geräte ist eine USV-Anlage inkludiert. Das Servicepersonal steht von ca. 8:00 bis 18:00 werktags zur Verfügung. Benötigtes Personal sind 1 Systemoperator, 2 Systemadministratoren und 2 Applikationsbetreuer. Operating und Administration nehmen jedoch weniger als 3 Vollzeitäquivalente in Anspruch, weshalb Synergien mit am selben Standort befindlichen Rechenzentren möglich sind.

Ausbaustufe 500 TB Diskkapazität	Einmalkosten: 845.000.-	jährliche Kosten: 365.800.-
Ausbaustufe 1000 TB Diskkapazität	Einmalkosten: 1.325.000.-	jährliche Kosten: 400.800.-
Ausbaustufe 2000 TB Diskkapazität	Einmalkosten: 2.095.000.-	jährliche Kosten: 436.800.-

Variante 2:

Klimadatenzentrum mit besonders hoher Ausfallssicherheit und erweiterter Applikationssoftware

Bei Bewährung des Klimadatenzentrum im Rahmen der Variante 1 soll ein Ausbau des zur Verfügung gestellten Services auf einen erweiterten Benutzerkreis (z.B. stärkere Nutzung von Behörden) möglich sein. Erweiterungen zu Variante 1 stellen komplette Softwareunterstützung entsprechend dem Applikationssoftware-Konzept, volle INSPIRE Konformität, Notstromversorgung sowie Verfügbarkeit bis hin zu 24x7 Stunden, redundante Router und Firewalls sowie 4 zusätzlichen Systemoperatoren dar.

Ausbaustufe 500 TB Diskkapazität	Einmalkosten: 951.000.-	jährliche Kosten: 543.600.-
Ausbaustufe 1000 TB Diskkapazität	Einmalkosten 1.431.000.-	jährliche Kosten: 578.600.-
Ausbaustufe 2000 TB Diskkapazität	Einmalkosten 2.201.000.-	jährliche Kosten: 614.600.-

Für beide Varianten werden Mietkosten, entsprechend einer Vorgabe der österreichischen Bundesimmobilien-gesellschaft, von € 15.-/m² angenommen. Das ergibt für Variante 1 bei 130qm 23.400.- und Variante 2 bei 150qm 27.000.- jährlich.

Anbindung an das Rechenzentrum der Technischen Universität Wien

Gespräche mit dem Leiter des ZID der Technischen Universität in Wien und dem Leiter des Hochleistungs-rechnerprojekts 'Vienna Scientific Cluster (VSC)' haben ergeben, dass Räumlichkeiten im Bereich Arsenal, wo derzeit der VSC-2 aufgebaut wird, prinzipiell verfügbar, aber zu adaptieren sind. Alle anfallenden Einmalkosten und laufenden Kosten betreffend Adaptierung, Infrastruktur, Personal usw. müssen voll zu Lasten des Klimadatenzentrums gehen.

Anbindung an das Rechenzentrum der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik

Auf Grund seiner Eigenschaft als hochverfügbares komplexes Produktionsrechenzentrum bieten sich am Rechenzentrum der ZAMG die folgenden, mit dem Direktor akkordierten Möglichkeiten an.

Voraussetzung dafür ist die abgeschlossene Realisierung der geplanten Erweiterung der Infrastruktur sowie die Produktionsaufnahme des neuen Hochleistungsrechners, sodass die Hardware des Klimadatenzentrums anstelle des abzulösenden Hochleistungsrechners in Betrieb genommen werden kann. Ein realistischer Termin dafür aus heutiger Sicht ist Mitte 2012. Sollte dieser Termin zu spät sein, wäre eine improvisierte Übergangslösung, z.B. eine Teilinstallation der Hardware des Klimadatenrechenzentrums möglich.

Platz für die Hardware kann im zentralen Computerraum zur Verfügung gestellt werden. Die vorhandene Infrastruktur kann mitbenutzt werden. Die Tätigkeiten des Systemoperatings und der Systemadministration können von dem vorhandenen Personal aus dem Bereich IT der ZAMG mit abgedeckt werden.

Anfallende Kosten im Zusammenhang mit der Installation sowie laufende Stromkosten für den Betrieb und die Klimatisierung müssen zu Lasten des Klimadatenzentrums gehen.

Tabelle 1: Gegenüberstellung Stand-Alone, Anbindung an TU-Wien, Anbindung an ZAMG

	Stand-alone	TU-Wien	ZAMG
Räumlichkeiten	zu adaptieren	Räume im Arsenal zu adaptieren und zu mieten	Platz im zentralen Computerraum
Stromversorgung	zu prüfen	ausreichend	ausreichend
USV	einzurichten	Erweiterung erforderlich	vorhanden
Notstrom	ggf. einzurichten	ggf. einzurichten	vorhanden
Klimatisierung	einzurichten	zu adaptieren	vorhanden
Internetanschluss	einzurichten	vorhanden	vorhanden (Interfacekosten)
Internetkosten	Provider/Leitungsko	keine Mehrkosten	keine Mehrkosten
Personal Systemoperating	anzustellen	anzustellen	vorhanden
24x7 Bereitschaft	anzustellen	anzustellen	vorhanden
Syst. Admin.	anzustellen	anzustellen	vorhanden
Applikations-entwickler	anzustellen	anzustellen	anzustellen

Tabelle 2: Kostenvergleich Standalone, TU-Wien, ZAMG

	Stand-Alone		TU-Wien		ZAMG	
	einmal	jährlich	einmal	jährlich	einmal	jährlich
Variante 1						
500 TB	845.000	389.200	819.000	342.900	719.000	171.500
1000 TB	1.325.000	424.200	1.299.000	377.900	1.199.000	206.500
2000 TB	2.095.000	460.200	2.069.000	413.582	1.969.000	242.500
Variante 2						
500 TB	951.000	570.600	935.682	522.000	734.000	172.200
1000 TB	1.431.000	605.600	1.415.000	557.000	1.214.000	207.200
2000 TB	2.201.000	641.600	2.185.000	593.000	1.984.000	243.200

Ergebnisse der Arbeitsgruppe 3

Optionen des institutionellen Rahmens

Insgesamt wurden die möglichen Optionen eines institutionellen Rahmens in sechs Varianten untergliedert dargestellt, davon drei national-staatliche und drei supra-nationale Varianten:

- 1) die Verankerung des KlimDATz in die Organisationsstruktur einer bereits bestehenden Institution, etwa als eigene Abteilung, ähnlich dem Klimadatenzentrum (CDC) des Deutschen Wetterdienstes (DWD)¹;
- 2) die Gründung einer eigenständigen Institution, welche möglicherweise als Teil eines österreichischen Klimakompetenzzentrums (Climate Change Center Austria bzw. CCCA) geführt wird, von diesem jedoch unabhängig bereits zuvor konstituiert wird;
- 3) die Ausgestaltung als (vorerst) temporär konzipiertes Projekt, ähnlich der Organisationsform des deutschen Climate Service Centers (CSC)², welches auf eine Zeitdauer von 5 Jahren begrenzt ist, allerdings mit einem klaren Bekenntnis, sofern die Ziele des Zentrums erreicht werden, dieses für die Folgeperiode institutionell zu verankern;
- 4) die Ausgestaltung als Filialunternehmen einer supra-nationalen Institution, z.B. eines europäischen KlimDATz nach Vorbild der USA, wo es neben dem staatlichen Klimadatenzentrum (National Climate Data Center) von diesem gemanagte regionale Subzentren gibt (Regional Climate Centers)³;
- 5) eine enge Kooperation mit einem bestehenden oder in der Gründungsphase weiter fortgeschrittenen ausländischen Klimadatenzentrum, um mehrgleisige Entwicklungen von Service-Applikationen zu vermeiden und dementsprechende Synergien zu nutzen; und
- 6) die Gründung eines supra-nationalen Zentrums, z. B. eines alpenübergreifenden KlimDATz, welches organisatorisch parallel zu den Institutionen der Alpenkonvention gestaltet wird.

Bezüglich der Entscheidung zwischen einer national-staatlichen und supra-nationalen Variante empfiehlt sich in einem ersten Schritt die Entwicklung eines nationalen KlimDATz, da einerseits Gründungszeitpunkt, Form und Organisationsstruktur eines europaweiten bzw. supra-nationalen Zentrums derzeit noch ungewiss sind, und es andererseits so möglich wird auf die österreich-spezifisch natur-räumlichen (z.B. Modellierung von Gebirgsklima) und organisatorischen Gegebenheiten zu fokussieren. Dieses nationale KlimDATz muss jedoch so konzipiert werden, dass es gegebenenfalls in einem zweiten Schritt mehr oder weniger intensiv in eine europaweite Initiative eingebunden werden kann. Sehr positiv ist jedenfalls auch eine enge, möglicherweise sogar formalisierte Kooperation eines eigenständigen österreichischen KlimDATz mit einer bestehenden ausländischen Institution zu bewerten, weil Synergien genützt und von den Erfahrungen des ausländischen Partners profitiert werden kann.

Zu Form und Grad der Einbindung in bereits bestehende Institutionen scheint eine institutionelle Neugründung gegenüber einer Integration in eine bestehende Institution zu bevorzugen zu sein. Gegen die Variante der Gründung eines Filialunternehmens einer ausländischen Institution oder der organisatorischen Eingliederung in eine österreichische Institution spricht derzeit, dass es mit dieser Variante unwahrscheinlich erscheint, die zur Bereitstellung von Daten nötige Akzeptanz in der österreichischen Klimaforschungs-Community sicherzustellen, da eine Abgabe von finanziellen Ressourcen, Kompetenzen und Entscheidungsspielräumen an eine Institution, die völlig außerhalb des eigenen Einflussbereiches steht, vermutlich auf Widerstand stoßen würde. Die Gründung einer neuen eigenständigen Institution bietet hingegen die Möglichkeit, dass Strukturen geschaffen werden

¹ siehe <http://cdc.dwd.de/catalogue>

² siehe <http://www.climate-service-center.de/>

³ siehe <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/regionalclimatecenters.html>

können, welche sowohl von den bisherigen Stakeholdern akzeptiert werden und damit einen offenen Austausch bzw. eine effiziente Nutzung von Daten, als auch im Hinblick auf finanzielle Ressourcen effiziente Organisationsstrukturen ermöglichen.

Ob es gelingen kann, eine effiziente und professionelle Organisationsstruktur zu schaffen, hängt maßgeblich von der Wahl der Rechtsform ab, welche auch entscheidenden Einfluss auf die Gestaltung der Managementstruktur hat. Diesbezüglich wurden drei Optionen näher erörtert: 1) Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH), 2) Verein, 3) Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GesbR). Neben kostentechnischen Überlegungen, welche im Anschluss noch näher erörtert werden, unterscheiden sich diese Varianten prinzipiell dadurch, dass vor allem die Organisation als GmbH eine straffere Organisationsform bedingt als die beiden anderen Varianten. Während die Gründung einer GesbR, welche vor allem genutzt wird um temporär begrenzte Vorhaben umzusetzen, als auch die Gründung eines Vereins als losere Formen gesehen werden können, charakterisiert sich die GmbH als Organisationsform, bei dem stärkeres Kommitment seitens der Stamminstitutionen sowie seitens der Geschäftsführung des KlimDATz gefordert und auch rechtlich verankert ist. Dies ist u.a. bedingt durch Vorgaben bezüglich Haftung, Rechnungslegungspflichten etc. Dementsprechend ist auch der/die Geschäftsführer/in stärker den Interessen und der Weiterentwicklung des KlimDATz verpflichtet und dennoch den Weisungen der Gesellschafterversammlung untergeordnet.

Kosten

Die Kostenkalkulationen zu Management-, Beratungs- und Verwaltungskosten (in der Folge: wirtschaftlicher Betrieb) basieren zunächst auf den ausgewiesenen Kosten (VERWEIS TEIL ZAMG) für die technische Infrastruktur und Systementwicklung (in der Folge: technischer Betrieb), wobei die Kostenkalkulationen von einer Anbindung der technischen Infrastruktur an das Rechenzentrum der ZAMG sowie von Hardware- und Betriebskosten in Verbindung mit einem Datenvolumen von 500 TB in der ersten Ausbaustufe ausgehen.

Vergleicht man zunächst die Kosten des wirtschaftlichen Betriebs abhängig von der Rechtsform, so erweist sich eine GmbH zunächst sowohl bei der Gründung als auch im laufenden Betrieb als kostenintensivere Option. Einerseits sind bei der GmbH neben den höheren Gründungskosten (Notar, Rechtsberatung etc.) auch im laufenden Betrieb höhere Kosten für Verwaltung und externe Beratung (strengere Rechnungslegungsvorschriften) zu berücksichtigen, andererseits sind auch bei der Entlohnung des/der Geschäftsführer/in höhere Kosten zu erwarten. Insgesamt könnte der Unterschied zwischen diesen beiden Varianten in den ersten 5 Jahren in einer Größenordnung von ungefähr 100.000 € liegen.

Tabelle 3: Vergleich der Kosten für technischen und wirtschaftlichen Betrieb

Start-up Kosten	GmbH	Verein
Technischer Betrieb:	€ 719.000	€ 719.000
Wirtschaftlicher Betrieb:	€ 46.000	€ 38.500
	€ 765.000	€ 757.500
Laufende Kosten		
Technischer Betrieb:	€/a 171.500	€/a 171.500
Wirtschaftlicher Betrieb:	€/a 169.980	€/a 149.060
	€/a 341.480	€/a 320.560

Wie eine Gegenüberstellung der Kosten des technischen und wirtschaftlichen Betriebs in Tabelle 3 zeigt, fällt ein Großteil der Start-up Kosten in technische Infrastruktur und hier insbesondere in Hardwareanschaffungen (ca.

650.000 €), während im laufenden Betrieb beide Bereiche etwa gleich hohe Kosten verursachen. Dabei ist den KlimDATZ-internen Personalkosten sowohl ein Gutteil der Kosten des technischen Betriebs (ca. 100.000 €/a für 2 vollzeitäquivalente Applikationsentwickler) als auch des wirtschaftlichen Betriebs (ca. 90.000-100.000 €/a für 2 vollzeitäquivalente Mitarbeiter/innen: 1 Beratermitarbeiter/in, und jeweils einem/r Mitarbeiter/in mit 50%-Anstellung für die Bereiche Verwaltung und Geschäftsführung) zuzuschreiben. Zusätzlich fallen im wirtschaftlichen Betrieb vor allem Aufwandsentschädigungen für Datenbereitsteller und wissenschaftlichem Beirat an (ca. 40.000 €/a), während im technischen Betrieb nicht unerhebliche Energiekosten (ca. 40.000 €) zu berücksichtigen sind.

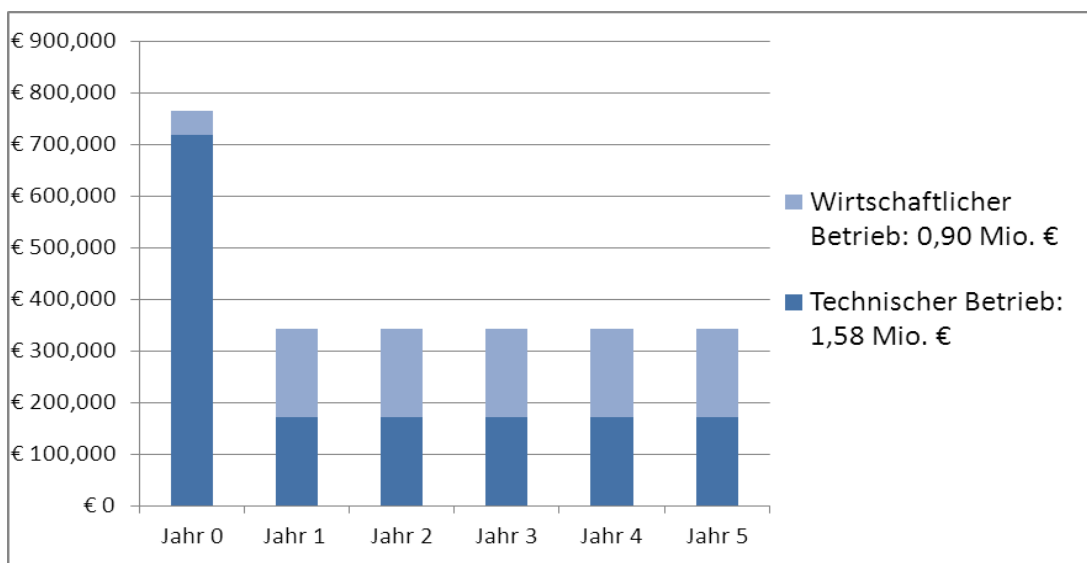


Abbildung 3: 5-Jahres-Finanzierungsbedarf (Annahmen: 4 vollzeitäquivalente Mitarbeiter/innen, Rechtsform GmbH, Speicherkapazität 500 TB, Anbindung der technischen Infrastruktur an das Rechenzentrum der ZAMG)

Wie Abbildung 3 illustriert, ergibt sich insgesamt in den ersten 5 Jahren ein Finanzierungsbedarf von rund 2,5 Mio. €, wovon etwa 0,8 Mio. € auf Anfangsinvestitionen zurückgehen. Dieser Finanzierungsbedarf ändert sich entsprechend, wenn man entweder eine Änderung der Hardware-Infrastruktur oder des angebotenen Leistungsumfangs berücksichtigt. Geht man etwa von einer Speicherkapazität von 1000 TB bzw. 2000 TB (siehe Arbeitspaket 2) anstatt von 500 TB aus, so ergeben sich aufgrund höherer Anfangs- und Betriebskosten Mehrkosten von ca. 650.000 € bzw. 1.600.000 €, mit einem entsprechenden Finanzierungsbedarf von insgesamt 3,15 Mio. € bzw. 4,1 Mio. € anstatt von 2,5 Mio. €. Ändert man die Annahmen bezüglich Personalbedarf auf eine absolute Minimalvariante von 2 Vollzeitäquivalenten (nur Datenbankbetrieb möglich) bzw. eine Maximalvariante von 6 Vollzeitäquivalenten (mehrgleisige Applikationsentwicklung), so ergeben sich auf 5 Jahre aufsummiert Minderkosten bzw. Mehrkosten von jeweils ca. 500.000 €, mit einem entsprechenden Finanzierungsbedarf von insgesamt 2,0 Mio. € bzw. 3,0 Mio. € anstatt von 2,5 Mio. €.

Angesichts dieses Finanzierungsbedarfs stellt sich die Frage wie eine längerfristige Finanzierung des KlimDATZs sichergestellt werden kann. Einerseits muss dazu festgehalten werden, dass ein überwiegender Großteil der benötigten Mittel jedenfalls aus öffentlicher Hand stammen müssen wird, da eine Akquise privater Sponsorengelder insbesondere in der Aufbauphase nur in limitierten Umfang möglich scheint, gerade auch weil ein KlimDATZ in der geplanten Form nur eine kleine Zielgruppe an Benutzern aufweist und begrenzte Öffentlichkeitswirksamkeit bietet. Andererseits ermöglicht längerfristig gerade eine effiziente, professionelle und eigenständig geführte Struktur, wie sie etwa im Rahmen der Gründung einer GmbH leichter umsetzbar ist, die Finanzierungsquellen zu diversifizieren und einen stärkeren Fokus auf eine Akquise von Drittmittelgeldern,

insbesondere auch durch internationale Initiativen (z.B. die Joint Programming Initiative der Europäischen Kommission), zu legen. In diesem Sinne erscheinen die ausgewiesenen Mehrkosten bei der Gründung einer GmbH von ca. 0,1 Mio. € bei einem Gesamtfinanzierungsbedarf von 2,5 Mio. € relativ gering, und könnten längerfristig durch die Nutzen einer breiteren Finanzierung bzw. vor allem durch die Nutzen eines effizienteren Datenaustausch und einer effizienteren Datennutzung (der Hauptintention des KlimDATZ) mehr als kompensiert werden.

Rechtliche Aspekte der Datenweitergabe

Neben den zentralen Gesetzen Umweltinformationsgesetz, Datenschutzgesetz und Urheberrechtsgesetz sind für Datensätze, die für ein Klimadatenzentrum relevant sind, weitere österreichische Rechtsvorschriften von Bedeutung, z.B. das Ozongesetz und das Immissionsschutzgesetz Luft. In diesen Gesetzen sind aber in erster Linie Fachinhalte (Meßkonzept, diesbezügliche Verfahren) geregelt und es finden sich keine für das Projekt KlimDATZ relevanten Restriktionen. Betreffend Wetterdaten und ihre Charakteristika, wie Temperatur, Luftdruck, etc. ist zu sagen, dass diese grundsätzlich als dem UIG unterliegende Daten anzusehen sind. Allerdings existiert eine Spezialbestimmung hinsichtlich der Daten der ZAMG.

Die wichtigsten datenhaltenden Institutionen sind: AIT, Austro Control, BMLFUW, BOKU-Met, Joanneum Research, Landesregierungen, Umweltbundesamt, Wegener Zentrum Uni Graz und ZAMG.

Die Dateninhaber (der Rohdaten oder interpretierten Daten) sind entweder ohnehin aufgrund bestehender Gesetze zur Veröffentlichung der Daten verpflichtet oder müssen – wenn dies nicht zutrifft – entscheiden, ob diese Daten öffentlich zugänglich gemacht bzw. unter welchen Bedingungen sie dem KlimDATZ zur Verfügung gestellt werden sollen. Eine zentrale Frage in diesem Zusammenhang ist die „Eigentümerschaft“ an diesen Daten in einem rechtlichen Sinn. In diesem Zusammenhang kann es relevant sein, ob die betreffenden Daten unter Zuhilfenahme öffentlicher Gelder gesammelt wurden und die diesbezüglichen Förderbedingungen o.ä. eine Verpflichtung enthalten, die Daten öffentlich zugänglich zu machen. Diese Frage sollte vorab geklärt werden.

Das KlimDATZ stellt jeweils Metadaten zur Verfügung, während die Datensätze als solche in einigen Fällen erst nach Konsultation mit dem Dateninhaber und zu dessen Bedingungen zugänglich gemacht werden können. Das KlimDATZ in seiner Funktion als Datensammler agiert als Datenplattform, ohne Verantwortung übernehmen zu können für die Richtigkeit der Daten. Das KlimDATZ nimmt keine Datenvalidierung vor.

Die Datennutzer („Kunden“ des KlimDATZ), streben Datenzugang zu Daten des KlimDATZ an, um die Daten entweder zu verwenden wie sie sind oder um diese Daten weiter zu verarbeiten. Für diesen Datenzugang müssen oben erwähnte Datenüberlassungsübereinkommen (Datennutzungserklärungen) von den Nutzern unterfertigt werden. Diese Übereinkommen müssen die verschiedenen Aspekte der Nutzung sowie u.U. auch Fragen der Zitierweise etc. regeln.

Um Rechte und Pflichten betreffend Datenüberlassung und Datenzugang zu klären, sollten sich die wichtigsten Player somit einerseits auf ein Übereinkommen zur Datenüberlassung seitens der Dateninhaber ans KlimDATZ einigen (eine Art Lizenzübereinkommen) und andererseits auf ein Übereinkommen betreffend die Bedingungen der Nutzung für die „Kunden“ des KlimDATZ (Datennutzungserklärung) .

Basierend auf den dargelegten rechtlichen und anderen Bedingungen und unter Bezugnahme auf die verschiedenen Rollen der Stakeholder wurden im Rahmen des WP 3 je ein Entwurf für die beiden o.g. Verträge erarbeitet. Während der Erarbeitung wurde ein Workshop mit den Stakeholdern abgehalten um Pro und Cons eines liberaleren oder restriktiveren Zugang zu den Daten zu diskutieren und Feedback zu den Vertragsentwürfen einzuholen, welche in der Endversion der Verträge berücksichtigt wurden. Diese Endversionen sind dieser Zusammenfassung beigefügt, zusammen mit einem Hintergrundpapier über die rechtlichen Rahmenbedingungen.

Ergebnisse der Arbeitsgruppe 4

Meilensteine der Projektkoordination sind die Erarbeitung eines Konsortialvertrages, die Organisation und Abhaltung von Arbeitstreffen inklusive Protokollierung sowie die Erstellung des Endberichtes. In Tabelle 4 sind die Termine und Abhaltungsorte der insgesamt 7 Projekttreffen zusammengestellt.

Tabelle 4: Termine und Veranstaltungsorte der Projekttreffen

Workshops	Ort
14.01.2010	1. Meeting - Kick-off, BOKU
20.01.2011	2. Meeting WP1, BOKU
04.02.2011	3. Meeting, BOKU
02.03.2011	4. Meeting: WP2, ZAMG
16.03.2011	5. Meeting: WP3, UBA
28.03.2011	6. Meeting: BMWF

Unterschiede zum ursprünglichen Projektantrag

Anstatt externe Experten zu Projektworkshops einzuladen, wurde im Zuge des Projektablaufes erkannt, dass es effizienter ist, wenn vom Projektteam einschlägige Einrichtungen im Ausland besucht werden. Hierzu wurde von Vertretern der ZAMG Einrichtungen in Hamburg und in Zürich besucht.

Neben den projektinternen Arbeitstreffen, gab es auch ein informelles Treffen im BMWF. Hierbei ging es in erster Linie um die Abstimmung mit den parallel laufenden Aktivitäten im Zusammenhang mit dem „Climate Change Center Austria“ (CCCA). Mit Vertretern des Ministeriums und des CCCA wurde versucht, eine Abgrenzung bzw. Schnittstellen zwischen dem Klimadatenzentrum und dem CCCA zu finden.

3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Schlussfolgerungen stellen sich folgendermaßen dar:

1) Hohes Interesse der österreichischen Klimaforschungs-Community an einem österreichischen Klimadatenzentrum

Die hohe Rücklaufquote bei der durchgeführten online Befragung der österreichischen Klimaforschungs-Community (139 Antworten bzw. 15 %) zeigen das hohe Interesse der österreichischen Forschergemeinschaft und einschlägiger Stakeholder an einem österreichischen Klimadatenzentrum. Neben dem Zugang zu klimatologischen Daten besteht auch großes Interesse an aufbereiteten Ergebnissen und ergänzenden Datensätzen. Auch die Bereitschaft, eigene Projektergebnisse in das Klimadatenzentrum einzuspielen, ist mit mehr als 80 Prozent Zustimmung überraschend hoch.

2) Österreichisches Klimadatenzentrums forschungspolitisch wünschenswert und aus technischer Sicht realistisch

Durch die gewünschte Funktionalität unterscheidet sich das Österreichische Klimadatenzentrum konzeptionell von anderen internationalen Klimadatenzentren. Besonders der Post-Prozessierungsschritt zur Generierung fehlerkorrigierter Klimadaten ist in diesem Zusammenhang besonders hervorzuheben. Aufgrund dieser Heterogenität der Daten und Anforderungen, muss das Datenzentrum Funktionalitäten aufweisen, die über eine herkömmliche Datenverwaltung hinausgehen. Die technischen Komponenten eines Klimadatenzentrums wurden in diesem Projekt zusammengestellt. Aus Kostengründen ist die Einbindung in ein bestehendes Rechenzentrum einer Stand-alone Variante vorzuziehen. Bei den untersuchten Varianten ergeben sich bei einer Einbindung in die ZAMG- Infrastruktur die größten Synergie- und damit Einsparungspotenziale.

3) Breite Partizipation der österreichischen Klimaforschungs-Community

Als wichtigster Faktor die Akzeptanz und Kooperationsbereitschaft der österreichischen Klimaforschungs-Community sicherzustellen, gilt es eine Organisationsform zu finden, welche nicht als eine von einer Institution getragene Lösung gesehen wird, wie es etwa bei einer organisatorischen Eingliederung in eine bestehende Institution der Fall wäre. Entsprechend erscheint es als sinnvoll, zwar aus kostentechnischen Überlegungen die technische Infrastruktur an eine bestehende Institution anzuschließen, das KlimDATZ aber als eigenständige Institution mit einer breiten Beteiligung der Klimaforschungs-Community zu konstituieren.

4) Professionalisierung und effiziente Managementstrukturen

Dem Aufbau einer Geschäftsführung und Verwaltung, welche eine professionelle Implementierung des KlimDATZs ermöglicht, sollte oberste Priorität zugewiesen werden. Im Hinblick auf die Ausgangslage und den bestehenden Finanzierungsbedarf ergibt sich beim KlimDATZ eine ähnliche Situation wie sie historisch bei der Joanneum Research GmbH vorlag: Kostspielige Investitionen (z.B. Großrechner) konnten in den 60er Jahren nicht von den einzelnen Universitäten finanziert werden, weswegen jeweils kooperierende, eigenständige Vereine gegründet wurden, welche im Auftrag des Landes Steiermark diese Investitionen trugen. Bald stellte sich jedoch heraus, dass die Vereinsform nicht ausreichend war, um eine effiziente Verwaltung sicher zu stellen. Um zudem eine bessere finanzielle Basis sicherzustellen, wurde der Dachverein in den 80er Jahren in eine GmbH übergeführt. Auch für das KlimDATZ würde die Gründung einer GmbH vermeintlich behilflich sein, verstärkt nach außen hin auftreten zu können, insbesondere in Bezug auf supra-nationale Finanzierungs- und Kooperationsmöglichkeiten.

5) Gesamtheitliche Kosten-Nutzen-Betrachtungen

Während die unmittelbaren Kosten der Umsetzung des KlimDATZs relativ gut wiedergegeben werden können, sind die anfallenden Nutzen schwer zu bewerten, schließlich sind sie auf eine Vielzahl von Institutionen verteilt, welche durch reduzierte Aufwendungen für Datenakquisition, -manipulation, -visualisierung und -bereitstellung profitieren. Diesbezüglich gilt es also sicherzustellen, dass bei der Gründung eines KlimDATZs nicht eine Minimalvariante angedacht wird, welche in den ersten Jahren kaum unmittelbare Nutzen und geringe Benutzerakzeptanz generiert, und entsprechend nach einer ersten Evaluierung wieder eingestellt wird. Vielmehr muss die Umsetzung derart erfolgen, dass auch in der Startphase schon die Entwicklung von in der Klima- und Klimafolgenforschung prioritär benötigten, integrierten Applikationen und nicht nur das Erstellen einer zentralen Datenbank ermöglicht wird. Dies darf - eine positive Evaluierung dieser ersten Umsetzungsphase vorausgesetzt - auch eine anschließende Erweiterung des KlimDATZs nicht ausschließen.

6) Österreichisches Klimadatenzentrum als Basis für das in Entstehung begriffene Climate-Change-Centre-Austria (CCCA)

Diese Machbarkeitsstudie entstand zeitgleich mit den Vorarbeiten zu einem österreichischen „Climate-Change-Centre-Austria“ (CCCA). Das CCCA soll folgende Aufgaben übernehmen: „Das *Climate Change Centre Austria* ist eine koordinierende Einrichtung zur Förderung der Klimaforschung in Österreich. Es unterstützt dadurch gesellschaftliche EntscheidungsträgerInnen aus Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft bei der Suche nach Strategien im Umgang mit dem Klimawandel und seinen Folgeerscheinungen.“ Innerhalb des CCCA ist auch die Schaffung eines „Climate Service Centres“ angedacht, um die oben angeführten Aufgaben durchführen zu können. Ein österreichisches Klimadatenzentrum wäre für dieses „Climate Service Centre“ eine wunderbare Basis und ein Werkzeug, um diese Aufgaben zu erfüllen. Ähnlich wie bei der Implementierung des Datenzentrums in ein bestehendes Rechenzentrum, ergeben sich bei der Verwaltung und bei der wünschenswerten Unterstützung von Benutzern des Klimadatenzentrums Synergieeffekte mit dem CCCA bzw. dem „Climate Service Centre“. Nichtsdestotrotz wurde in dieser Studie davon ausgegangen, dass das Klimadatenzentrum als eigenständige Einrichtung existieren können muss, da die weitere Entwicklung des CCCA noch nicht vollständig absehbar ist.

C) Projektdetails

4 Methodik

Um die vielfältigen Fragestellungen in diesem Projekt adäquat zu bearbeiten, wurden in den Arbeitspaketen folgende Punkte umgesetzt:

- Expertenwissen der beteiligten Wissenschaftler
- Literaturrecherche
- Befragung mittels Online-Fragebogen
- Besuch einschlägiger ausländischer Einrichtungen

Arbeiten im Arbeitspaket 1

In Arbeitspaket 1 (AP1) wurden in Zusammenarbeit mit dem Austrian Institute for Technology (AIT) mittels Online-Nutzerumfrage Anforderungen an das Klimadatenzentrum erarbeitet. Der Aufwand liegt beim Aufbau einer Befragungsdatenbank, einer NutzerInnen-freundlichen Gestaltung der Fragebögen, dem Verschicken der Mails, in denen zur Teilnahme an der Befragung aufgerufen wird, und schließlich bei der Auswertung.

Automatisierte Auswertungen sind jedoch nur möglich, wenn Antworten in einheitlicher Form vorliegen, weshalb eine Standardisierung der Antwortmöglichkeiten eine wesentliche Bedingung bei der Fragebogengestaltung war. Im Hinblick auf die Fragestellung und die Auswerte-Bedürfnisse waren hier Eingruppierungsfragen mit vorgegebenen Alternativen geplant, die nur durch Ankreuzen mit ja oder nein zu wählen sind. Offene Antworten wurden nur in wenigen Fällen zugelassen.

Als anzusprechende InteressentInnen sollten die Adressaten der Austroclim-Email-Liste angesprochen werden – ergänzt durch Email-Adressen von Landes- und Bundesbehörden, Bildungseinrichtungen und MedienvertreterInnen. Die Adressen verbleiben aus Datenschutzgründen beim Institut für Meteorologie der Universität für Bodenkultur in Wien. Insgesamt handelt es sich um rund 800 Adressen von Interessentengruppen in Österreich (die genaue Zahl wurde nicht genannt). Durch die Protokollierung der IP-Adressen wurde verhindert, dass Personen Fragebögen doppelt ausfüllen.

Arbeiten im Arbeitspaket 2

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden Informationen über die folgenden Institute zu Vergleichszwecken eingeholt:

- Klimabüro Norddeutschland (Helmholtz-Gemeinschaft)
- DKRZ (Deutsches Klimarechenzentrum)
- CSC (Climate Service Center am Helmholtz Zentrum Geesthacht)
- CERA (WDCC am DKRZ)
- DMI (Danish Meteorological Institute) Projektserver für Ergebnisse der EU-Projekte ENSEMBLES, PRUDENCE, CIRCE, ...
- MeteoSchweiz (Schweizer Wetterdienst)

In Abstimmung mit dem Wissenschaftsministerium wurde eine schrittweise Vorgehensweise beschlossen. In der ersten Variante soll das Klimadatenzentrum primär den Forschungseinrichtungen zur Verfügung stehen. Bei allgemeiner Akzeptanz soll in einer späteren Ausbaustufe der Benutzerkreis entsprechend WP1 erweitert werden. Bei der Auswahl bzw. Kalkulation der Hardwareausstattung und -konfiguration wurde auf entsprechende Leistungsfähigkeit, ausreichende Verfügbarkeit durch Redundanzen sowie Qualität der eingesetzten Geräte geachtet.

Alle im Folgenden angegebenen Kosten basieren auf konkreten Preisinformationen, die von mehreren einschlägigen Firmen eingeholt wurden. Es wurde davon ausgegangen, dass die Anschaffungen für das Klimadatenzentrum zu den Bedingungen der österreichischen Bundesbeschaffungsgesellschaft, d.h. zu BBG Preisen durchgeführt werden können. Alle Preisangaben verstehen sich in Euro inklusive Mehrwertsteuer.

Den wachsenden Anforderungen entsprechend wurden drei Ausbaustufen hinsichtlich des Datenvolumens ausgearbeitet (500TB, 1000TB, 2000TB). Ein schrittweiser Ausbau, auch mit Stufen unterhalb der hier als erste Ausbaustufen genannten Größenordnung, ist möglich. Die zugrunde gelegte Infrastruktur wurde für alle Ausbaustufen entsprechend den maximalen Anforderungen ausgelegt.

Hinsichtlich Software wird angenommen, dass die erforderliche Applikationssoftware von zwei Entwicklern auf der Basis von freier Software und von bereits in der internationalen Earth Science Computing Community entwickelten Komponenten erstellt werden kann. In diesem Zusammenhang wird ein Pauschalbetrag in der Höhe von 50.000.- für Consulting, Schulung, Reisekosten etc. als Zusatzkosten angenommen.

Arbeiten im Arbeitspaket 3

Organisationsform

Bezüglich der Wahl der Organisationsform und Managementstruktur werden die Erfahrungen bestehender nationaler sowie internationaler Institutionen mit ähnlichem Tätigkeitsbereich herangezogen und es werden für das KlimDATz sowohl nationale Umsetzungsoptionen als auch in weiterer Folge die Einbindung in supra-nationale Strukturen diskutiert. Diesbezüglich wird der Fokus insbesondere auf die Wahl der Rechtsform und der Managementstruktur gelegt und es werden die Auswirkungen der einzelnen Umsetzungsvarianten auf die Akzeptanz und Kooperationsbereitschaft innerhalb der österreichischen Klimaforschungs-Community dargestellt, einem der zentralen Erfolgsfaktoren für eine gelungene Implementierung eines österreichischen KlimDATz.

Danach werden die Kostenschätzungen bezüglich der technischen Infrastruktur und des technischen Personals (siehe Arbeitspaket 2) um die Kosten für Administration, Beratungspersonal und Management ergänzt und die Gesamtkosten sowie der Gesamtfinanzierungsbedarf des KlimDATz diskutiert. Die dargestellten Überlegungen basieren auf mehreren Annahmen bezüglich der grundsätzlichen Gestaltung des KlimDATz:

1. liegt der Fokus auf der Gründung eines österreichischen KlimDATz und nicht auf dem Aufbau eines Klimaservicezentrums. Diesbezüglich ist zu erwähnen, dass ein KlimDATz ein erster Schritt und eine notwendige Vorbedingung bezüglich der Gründung eines Climate Change Centers Austrias (CCCA) wäre, welches dann beide Aspekte (Datenaustausch und -bereitstellung, Klimadienstleistungen) unter einem Dach integrieren könnte.
2. wird eine Unterscheidung getroffen zwischen dem operativem Betrieb des KlimDATz und einem wissenschaftlichen Gremium (Beirat, Führungsgremium, Vereinsvorstand etc.), welches sich beispielsweise aus Vertretern der Stamminstitutionen des KlimDATz zusammensetzt. Während Mitarbeiter im operativen Betrieb Angestellte des KlimDATz sein würden und entsprechende Personalkosten schlagend werden, würden letztere für ihre Tätigkeit zwar Spesen rückvergütet bekommen, jedoch nicht als Mitarbeiter des KlimDATz gesehen werden.
3. gehen die vorliegenden Berechnungen im Hinblick auf Personalbedarf und unmittelbaren Kosten von einer mittleren Umsetzungsvariante aus, d.h. dass in einer ersten Phase des Bestehens Kernaufgaben wie der Aufbau einer Datenbank und die Entwicklung von einigen wenigen prioritär benötigten integrierten Applikationen (Datenkompatibilität, Verschneidungs- und Aggregationsmöglichkeiten, Interpolationstools etc.) durchgeführt werden können. Diese Variante sieht - eine positive Evaluierung dieser ersten Umsetzungsphase vorausgesetzt - auch eine anschließende Erweiterung des KlimDATz mit Ausbau von Personal, Speicherkapazitäten und Tätigkeitsfeldern vor.

Datenweitergabe

Um eine gemeinsame Übereinkunft über das KlimDATZ zwischen den drei Haupt-Stakeholder-Gruppen (jene, die Daten erstellen, jene, die sie sammeln und jene, die sie nutzen wollen) zu finden, müssen folgende Gesetze berücksichtigt werden, welche im Folgenden näher dargestellt werden.

a) Umweltinformationsgesetz

Das Umweltinformationsgesetz verfolgt zwei Ziele. Einerseits wird der Allgemeinheit ein Anspruch auf Zugang zu Informationen gegenüber staatlichen und staatsnahen Einrichtungen eingeräumt. Andererseits soll mit dem UIG eine aktive Verbreitung von Umweltinformationen gefördert werden. Neben dem Umweltinformationsgesetz auf Bundesebene existieren aufgrund der Kompetenzsituation Landesinformationsgesetze, in denen umweltinformationsrelevante Vorschriften enthalten sind.

b) Datenschutzgesetz

Unter das Datenschutzgesetz 2000 fallen personenbezogene Daten, die nur dann einem schutzwürdigen Interesse unterliegen, wenn sie nicht allgemein verfügbar sind und eine Rückführbarkeit auf den Betroffenen möglich ist. Auch Wirtschaftsdaten fallen unter den datenschutzrechtlichen Schutzbereich. Zumeist sind die im Klimadatenzentrum enthaltenen Daten nicht personenbezogen, im Einzelfall ist jedoch die Anwendung des DSGVO 2000 zu prüfen.

c) Urheberrechtsgesetz

Gem § 1 UrhG sind Werke im Sinn dieses Gesetzes eigentümliche geistige Schöpfungen auf den Gebieten der Literatur, Wissenschaft, der Tonkunst, der bildenden Künste und der Filmkunst. Die Beschränkung des urheberrechtlichen Schutzes auf eigentümliche (=originelle, individuelle, persönliche, eigenpersönliche, eigenartige) geistige Schöpfungen folgt im Wesentlichen aus dem urheberrechtlichen Freihaltbedürfnis zu Gunsten der Allgemeinheit. Wäre jegliche, alltäglich noch so banale Leistung urheberrechtlich geschützt, käme es zu einer unzumutbaren Beschränkung der Schaffensfreiheit anderer.

Das österreichische UrheberG nennt wissenschaftliche Werke nicht ausdrücklich. Ihre Schutzfähigkeit ist aber nach herrschender Lehre anerkannt. Da das Klimadatenzentrum in Form einer Datenbank geführt wird, sind die Sondervorschriften des UrheberrechtsG für Datenbanken und Datenbankwerke zu beachten. Gemäß § 40f Abs 1 UrhG sind Datenbanken Sammlungen von Werken, Daten oder anderen unabhängigen Elementen, die systematisch oder methodisch angeordnet und einzeln mit elektronischen Mitteln oder auf andere Weise zugänglich sind. Datenbanken sind gem § 40f Abs 2 UrhG als Sammelwerke urheberrechtlich geschützt, wenn sie infolge der Auswahl oder Anordnung des Stoffes eine eigentümliche geistige Schöpfung sind (Datenbankwerke).

Arbeiten im Arbeitspaket 4

Das Arbeitspaket 4 beinhaltet die Koordination des Projektablaufes. Hierfür wurden folgende Aktivitäten durchgeführt

- Organisation und Abhaltung von Projekttreffen
- Entwurf und Erarbeitung des Konsortialvertrages
- Einrichtung eines projektinternen ftp-Servers zum Datenaustausch und einer Projektmailingliste
- Zusammenstellung des Endberichtes

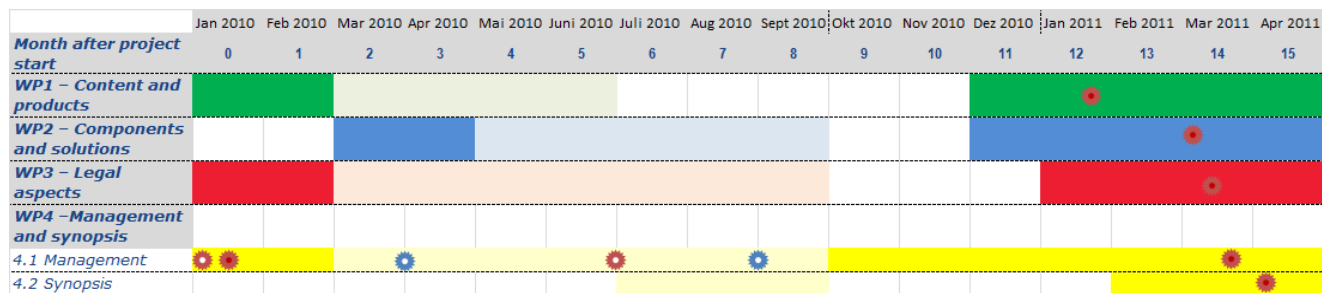
5 Arbeits- und Zeitplan




Darstellung des endgültigen Arbeit- und Zeitplans

Dieses Projekt war mit einer 9-monatigen Laufzeit geplant und startete im Jänner 2010. Sehr bald wurde erkannt, dass der ursprünglich festgesetzte Endtermin nicht gehalten werden kann, sodass in Absprache mit den Förder- und Abwicklungsstellen eine kostenneutrale Verlängerung um 7 Monate bis 30. April 2011 vereinbart wurde. Die Gesamtlaufzeit betrug 16 Monate. Insgesamt fanden sechs Arbeitstreffen statt, in denen sowohl die Arbeiten innerhalb der Arbeitspakete als auch die Interaktion zwischen den Arbeitspaketen abgestimmt wurde. Die abschließende Berichtslegung des Projekts erfolgte Anfang Mai 2011.

Anstatt externe Experten zu Projektworkshops einzuladen, wurde im Zuge des Projektablaufes erkannt, dass es effizienter ist, wenn vom Projektteam einschlägige Einrichtungen im Ausland besucht werden. Hierzu wurde von Vertretern der ZAMG Einrichtungen in Hamburg und in Zürich besucht.

Tabelle 5: Ursprünglich geplanter und realer Ablaufplan des Projektes



-  Workshop Projektteam (ursprünglich geplant )
-  Geplantes Workshop mit internationaler Beteiligung

5 Publikationen und Disseminierungsaktivitäten

Bei einem informellen Treffen im BMWF ging es in erster Linie um die Abstimmung mit den parallel laufenden Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Climate Change Center Austria (CCCA). Mit Vertretern des Ministeriums und des CCCA wurde versucht, eine Abgrenzung bzw. Schnittstellen zwischen dem Klimadatenzentrum und dem CCCA zu finden.

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.