

Project: **820**

Project title: **ISIMIP Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project**

Principal investigator: **Matthias Buechner**

Report period: **2024-11-01 to 2025-10-31**

Im Jahr 2025 setzte das ISIMIP-Projekt (Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project) seine Forschung zur Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf verschiedene Sektoren fort. ISIMIP konzentrierte sich weiterhin auf seine Kerngebiete, darunter die Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft, Wasserressourcen, menschliche, natürliche und gemischte Systeme.

Beteiligte Modellierungsgruppen sowie weitere Nutzende der öffentlichen Daten untersuchten unter anderem, wie sich extreme Wetterereignisse, veränderte Niederschlagsmuster und Temperaturen auf die Nahrungsmittelproduktion und Wasserverfügbarkeit auswirken, um nachhaltige Anpassungsstrategien zu entwickeln.

Protokollentwicklung und Entwicklung von Inputdaten:

Einige Direct Human Forcing (DHF) Datensätze für die ISIMIP3b Gruppe III Simulationen wurden korrigiert, (Staudämme zur Elektrizitätsgewinnung, Bewässerungsmuster aufgeschlüsselt nach Techniken, Wassertransfer zwischen Einzugsgebieten, bzw. zusätzlich als gegitterte Daten veröffentlicht (GDP)). Zusätzlich wurde ein Datensatz zu synthetischen N-Düngergaben, aufgeschlüsselt nach Ackerfrucht, veröffentlicht. Die ISIMIP3b Gruppe III Simulationen sind Zukunftsprojektionen, die Veränderungen der sozioökonomischen Bedingungen, sowie Anpassungen an den Klimawandel berücksichtigen.

Am PIK wurden relative Meeresspiegelprojektionen für lokale Meeresspiegelmesspunkte und beliebige Erwärmungspfade entwickelt. Diese zeichnen sich aus, dadurch - ausgehend von an den Messpunkten gemessenen historischen Werten - Einflussfaktoren wie kontinentale und polare Gletscher, Meerszirkulationen, temperaturbedingte Ausdehnung und Wasserspeicherung an Land berücksichtigt wurden. Dies reduziert die Unsicherheit der lokalen Projektionen, und erlaubt andererseits präzise globale Mittelwerte künftiger Meeresspiegeländerungen, inklusive konkreter Unsicherheitsbereiche.

ISIMIP-basierte Wissenschaftliche Studien:

Es wurde eine 10 Artikel umfassende Sonderausgabe mit dem Titel "Impact attribution: exploring the contribution of climate change to recent trends in hydrological processes" in Climatic Change veröffentlicht, sowie eine weitere Sonderausgabe mit 15 vorgeschlagenen Artikeln zum Thema "Climate change induced threats to Water Security" initiiert. Im Wald-Sektor wurde eine ISIMIP3-basierte Topical Collection zum Thema "Climate impacts on European forests and their mitigation potentials and ecosystem service provisioning" in Regional Environmental Change veröffentlicht.

Zudem wurden mindestens 20 Fachartikel aus dem See-, Gesundheits-, Energie-, Landwirtschafts-, globalen und regionalen Wasser-, Wasserqualitäts- und Fischerei-Sektor, bzw. sektorübergreifende Artikel veröffentlicht, darunter einige in Journals wie Nature, PNAS, Nature Climate Change und Nature Communications.

Die ISIMIP-Koordinationsgruppe am PIK leitete die Entwicklung des Artikels zur Beschreibung des ISIMIP3b Protokolls, in dem auch die zur Verfügung gestellten Input-Daten beschrieben werden und reichte dieses im Mai 2025 bei der Fachzeitschrift Geoscientific Model Development zur Begutachtung ein.

ISIMIP im ScenarioMIP-CMIP7-IPCC AR7 Zyklus:

Das ISIMIP Kernteam ist Mitglied im ScenarioMIP-Lenkungsausschuss, sowie dem Lenkungsausschusses des International Committee On New Integrated Climate change assessment Scenarios (ICONICS) und konnte dadurch die Bedarfe der wissenschaftlichen Gemeinschaft der Klimafolgenmodellierer im Prozess zur Entwicklung und Auswahl neuer Emissions- und Klimaszenarien und der Erzeugung der entsprechenden Daten vertreten.

Dadurch konnten wichtige Schritte für die Vorbereitung der 4. ISIMIP-Simulationsrunde gemacht und entscheidende Prozesse angestoßen werden, um die Voraussetzung zu schaffen, dass erste CMIP7-basierte Klimafolgesimulationen möglicherweise noch in den 7. Assessment Report des IPCC eingehen können.

Initiierung und Etablierung neuer Sektoren:

Die Eingliederung weiterer Impact-Sektoren ist im Berichtszeitraum weiter fortgeschritten. Es konnten Simulationsprotokolle für den Energy Fluctuations and Extremes Sektor sowie für den Groundwater Sektor fertiggestellt werden. Es wurden entscheidende Fortschritte bei der Entwicklung eines Protokolls für den Regional Forests Sektor erzielt, das insbesondere auch die Verwendung von sich in der Zukunft verändernden Direct Human Forcing Daten einschließt.

Der erst 2023 initiierte Water Quality Sektor hat im Berichtszeitraum bereits eine Fokusausgabe in den Fachzeitschriften Environmental Research Letters und Environmental Research: Water produziert, mit bereits 4 veröffentlichten und 6 aktuell in Begutachtung befindlichen Artikeln.

Weiterhin konnten zwei weitere Koordinatoren für den Biodiversitäts-Sektor gewonnen werden (Dirk Karger, WSL und Damaris Zurell, Uni Potsdam), was der Etablierung des Sektors durch die Einbindung von Species-Distribution-Models wichtige neue Impulse gab.

Der Gesundheitssektor konnte durch den Start des Projektes BREATHE im März 2025 (Wellcome Trust) entscheidend gestärkt werden. Es ist geplant, ein sektorspezifisches Simulationsprotokoll zu entwickeln und in den ISIMIP-Rahmen einzubinden.

Im Fischerei-Sektor wurden Ocean System Pathways entwickelt, um mittels eines neuen Simulations-Frameworks und neuer Zukunftsszenarien die zukünftigen globalen Fischereiaktivitäten zu untersuchen.

Veranstaltungen und Reichweite:

Im Mai 2025 fand am PIK der OptimESM-ISIMIP Workshop statt, an dem rund 100 Teilnehmende vor Ort und etwa 150 weitere online teilnahmen. Im Fokus stand die Weiterentwicklung der Klimafolgenwissenschaft für den nächsten Zyklus der Sachstandsberichte (AR7) des Weltklimarats IPCC, der 2028 veröffentlicht werden soll. Insbesondere wurde diskutiert, wie sich in den nächsten Jahrzehnten die Zukunftsprojektionen zu den Risiken des Klimawandels entwickeln könnten und wie sich Anpassungsmaßnahmen am besten in die Modelle integrieren lassen. In einer der zentralen Sitzungen des Workshops nahm Bart van den Hurk, Co-Vorsitzender der IPCC-Arbeitsgruppe II, an einer Podiumsdiskussion teil, ebenso Helene Hewitt, Co-Vorsitzende des Coupled Model Intercomparison Project Panel, Torben Koenigk, Principal Investigator des [OptimESM-Projekts](#), sowie Nico Bauer vom PIK.

Ebenso Teil des Workshops waren verschiedene sektorspezifische Treffen, in denen Forscher aus dem Wasserqualitäts-, Biomes-, Landwirtschafts-, Fischerei-, Energie-Sektor und weiteren, z.B. konkrete nächste Schritte bezüglich der Implementierung der nächsten Simulationsrunde diskutierten und neueste sektorspezifische Fortschritte und Ergebnisse präsentierten.

Der Workshop diente als Jahrestagung der Klimawandel-Modellierer, die am Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (ISIMIP) beteiligt sind, und als Aktivität des Horizon Europe-Projekts [OptimESM](#), das die Entwicklung der nächsten Generation von Erdsystemmodellen zum Ziel hat. Durch die Integration der beiden Projekte konnte der Workshop die Fachkreise für Erdsystem- und integrierte Bewertungsmodellierung zusammenbringen, um die beste Vorgehensweise für die nächste ISIMIP-Simulationsrunde – ISIMIP4 – zu erörtern. Das Ziel lautet: einen wichtigen Beitrag zum AR7 zu leisten.

Um die Vernetzung in der wissenschaftlichen Gemeinschaft weiter voranzutreiben, konnte im Berichtszeitraum COST Action [CROSSCASCADE](#) (CA24163) erfolgreich eingeworben werden.

ISIMIP Repository:

Fortlaufend wurden die in ISIMIP entstandenen Input- und Output-Daten im Repository veröffentlicht und sind ohne Beschränkung weltweit abrufbar. Seit November 2024 umfasst dies ca. 90.000 neue Datensätze (von insgesamt ca. 660.000). Im gleichen Zeitraum wurden 32 neue DOI bzw. neue Versionen von DOI registriert. Das Front-End des Portals wurde 2025 komplett überarbeitet und nutzt nun die aktuellen Versionen der verwendeten Bibliotheken.