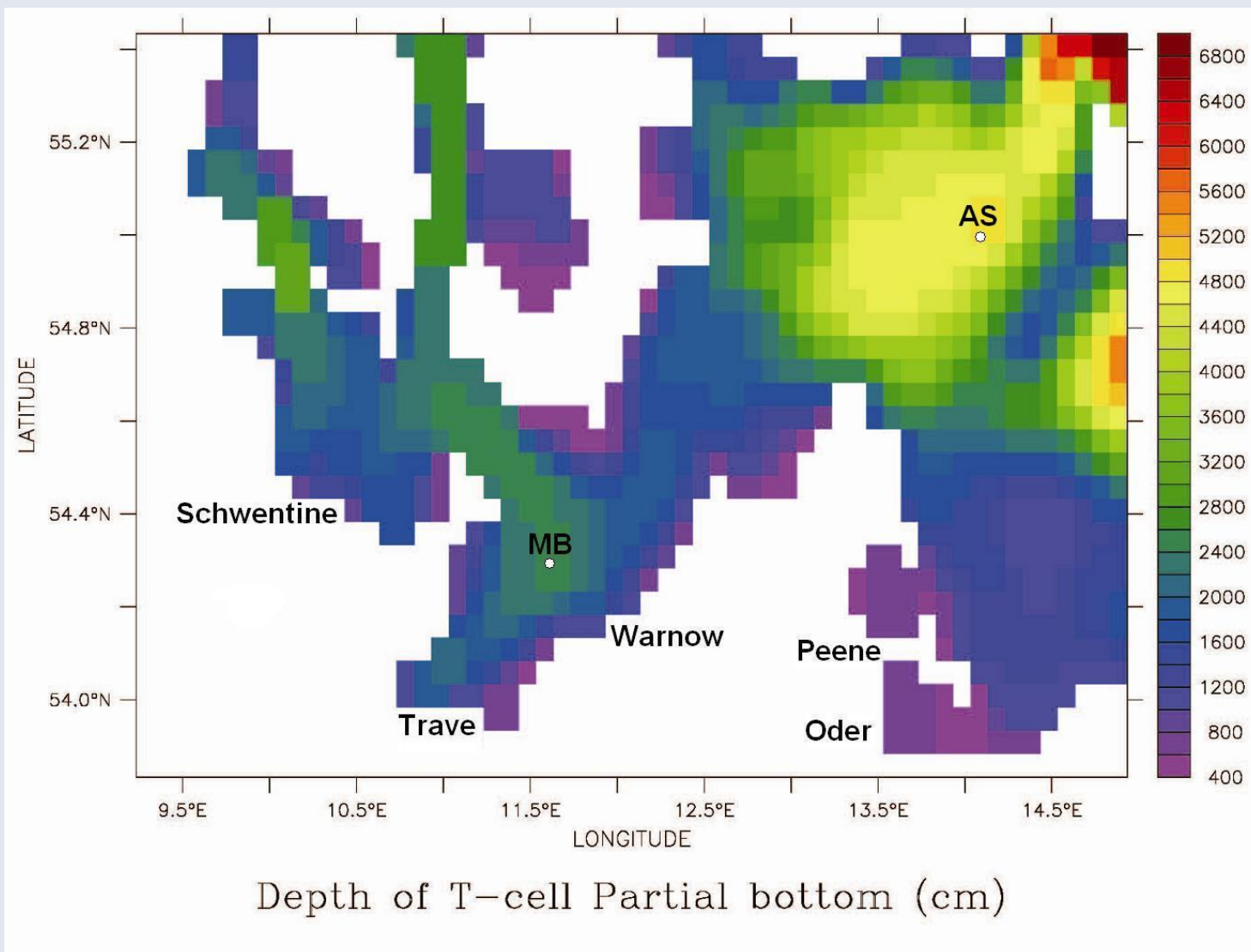


Simulation des Klima- und Nährstoffwandels in der westliche Ostsee

Dr. Thomas Neuman, Dr. René Friedland
Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

Lübeck - Travemünde 18.05.2011

Westliche Ostsee im Modell (Auflösung 3nm)



Modellkomponenten

- Hydrografische Größen (Temperatur, Eisbildung, Salzgehalt, Strömungen)
- Nährstoffe (Ammonium + Nitrat, Phosphat, Sauerstoff, Schwefelwasserstoff)
- Ökosystem (Phytoplankter, Stickstofffixierer, Zooplankton, Detritus, keine Makrophyten und keine Fische)

Simulation der Veränderungsoptionen

- Klimawandel (IPCC-Szenarien):
 - A1B
 - B1

→ Nutzung der 2 Realisierungen der CLM-Daten

- Nährstoffsituation

Klimawandel-induzierte Veränderungen

- Temperaturzunahme: bis zu 3.5°C
- Versüßung: bis zu 2 PSU (Unsicherheit!)
- Rückgang der Eisbedeckung der gesamten Ostsee auf 20-40%
- höchstens ein Winter mit Eisbildung an der deutsche Küste pro Dekade (ab 2040)

→ Vortrag Ulf Gräwe

Simulation der Veränderungsoptionen

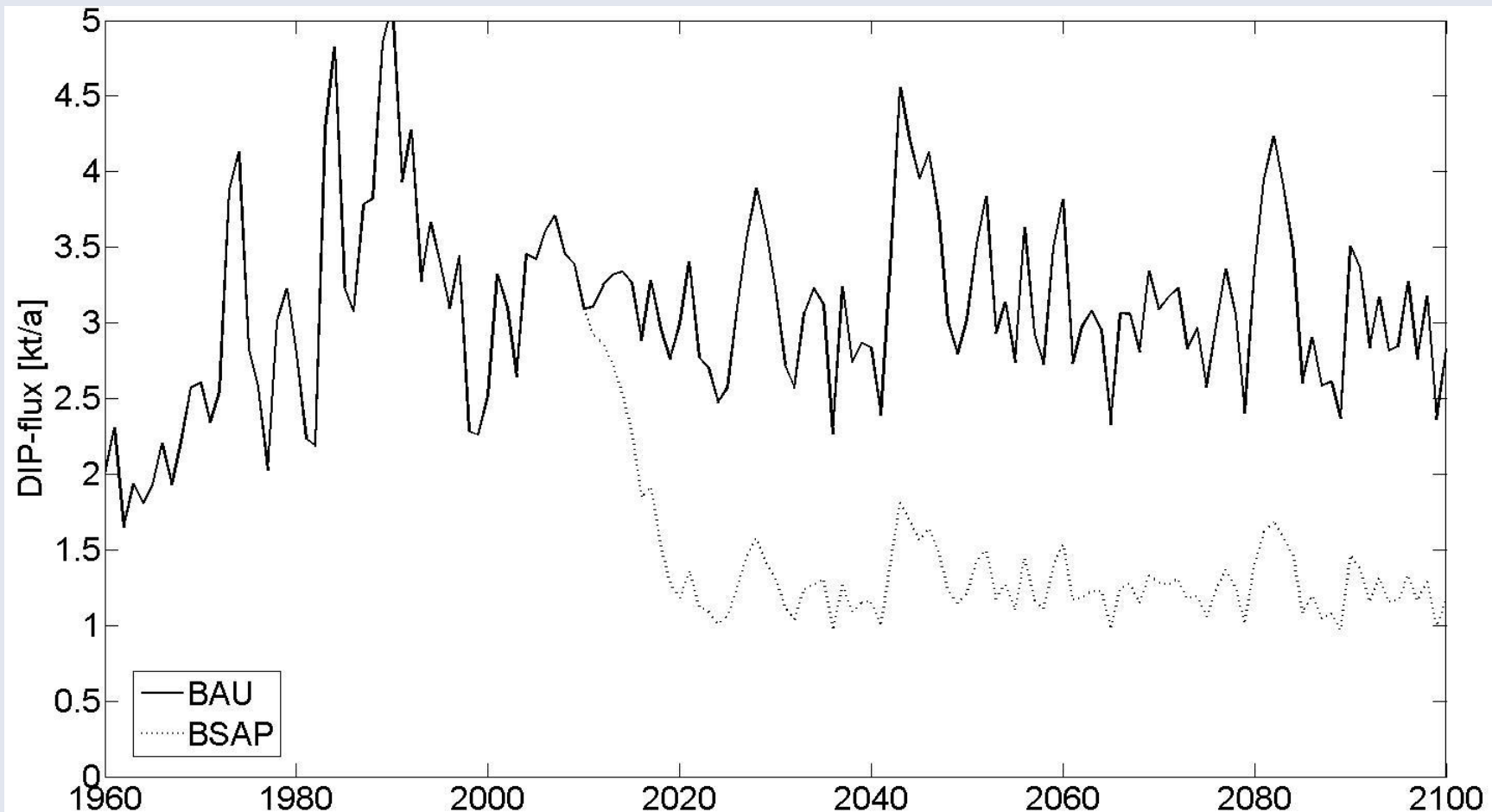
- Klimawandel (IPCC-Szenarien):

- A1B
- B1

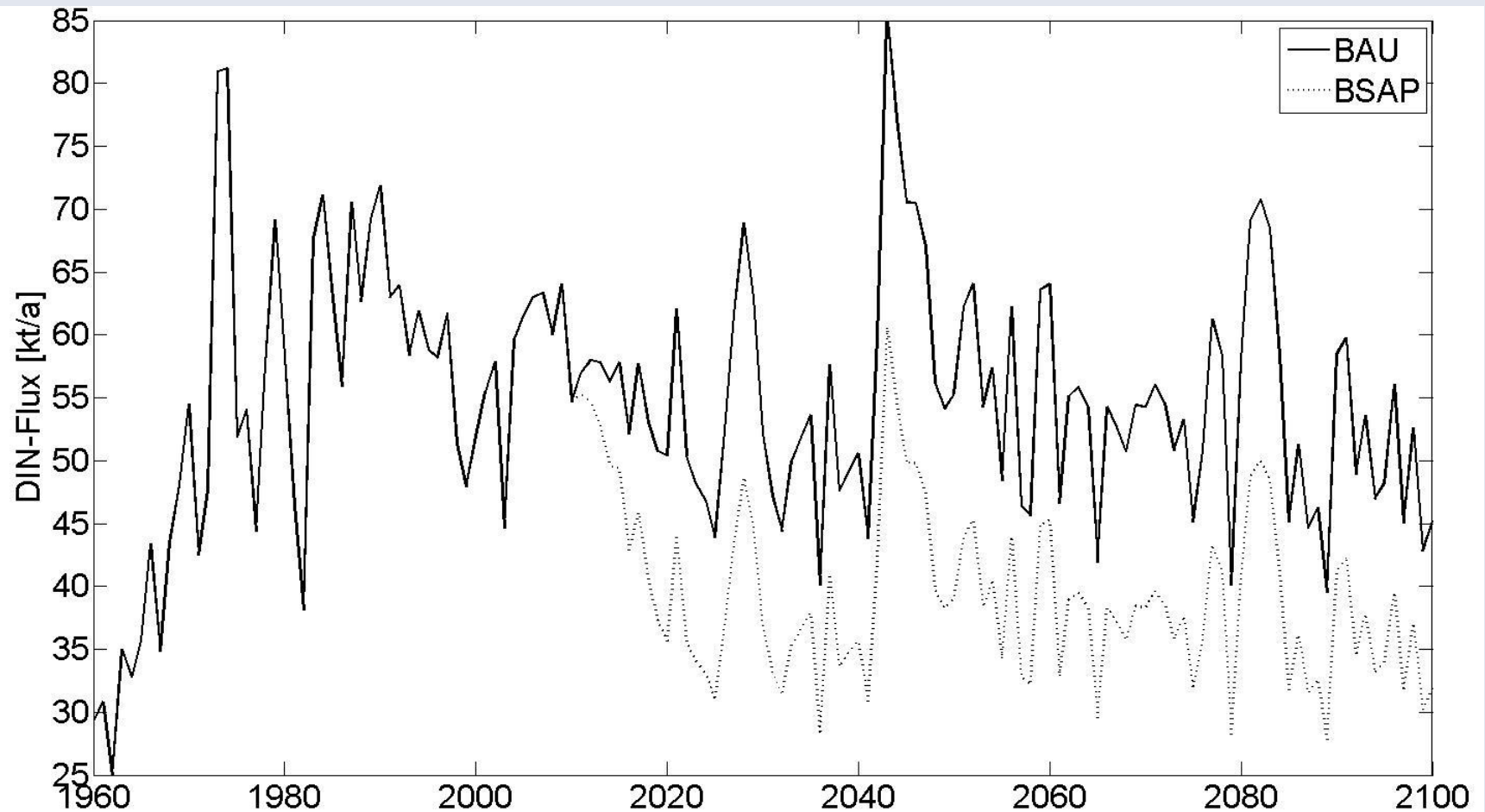
- Nährstoffsituation

- Hohe Einträge (auf dem Niveau Ende 20. Jahrhundert)
- Reduktion gemäß des Baltic Sea Action Plan
(starke Reduktion der Phosphateinträge im Baltic Proper, in der westlichen Ostsee stärkere Stickstoffreduzierung)

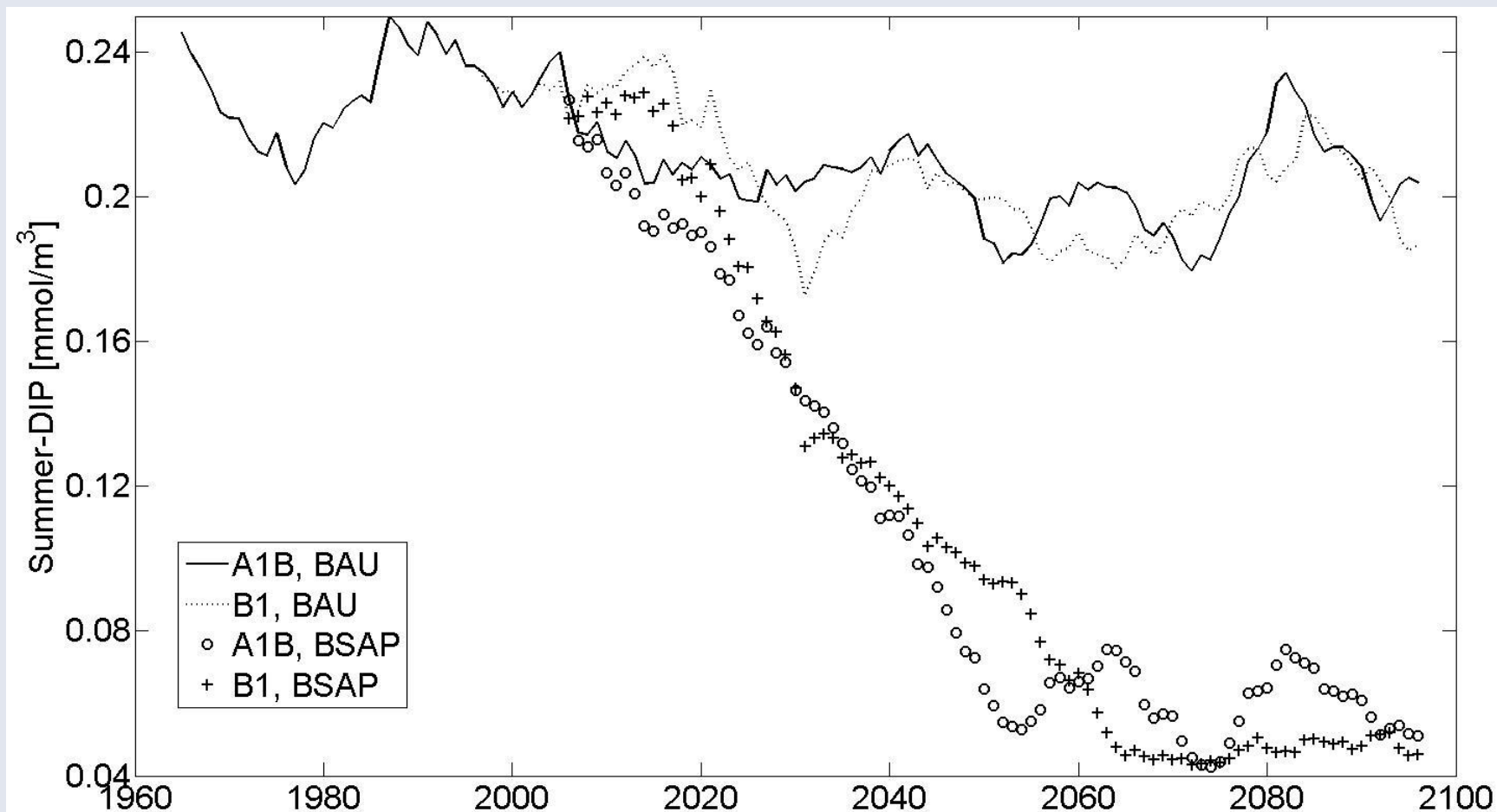
Reduzierung der Phosphateinträge aus den Flüssen um 60%



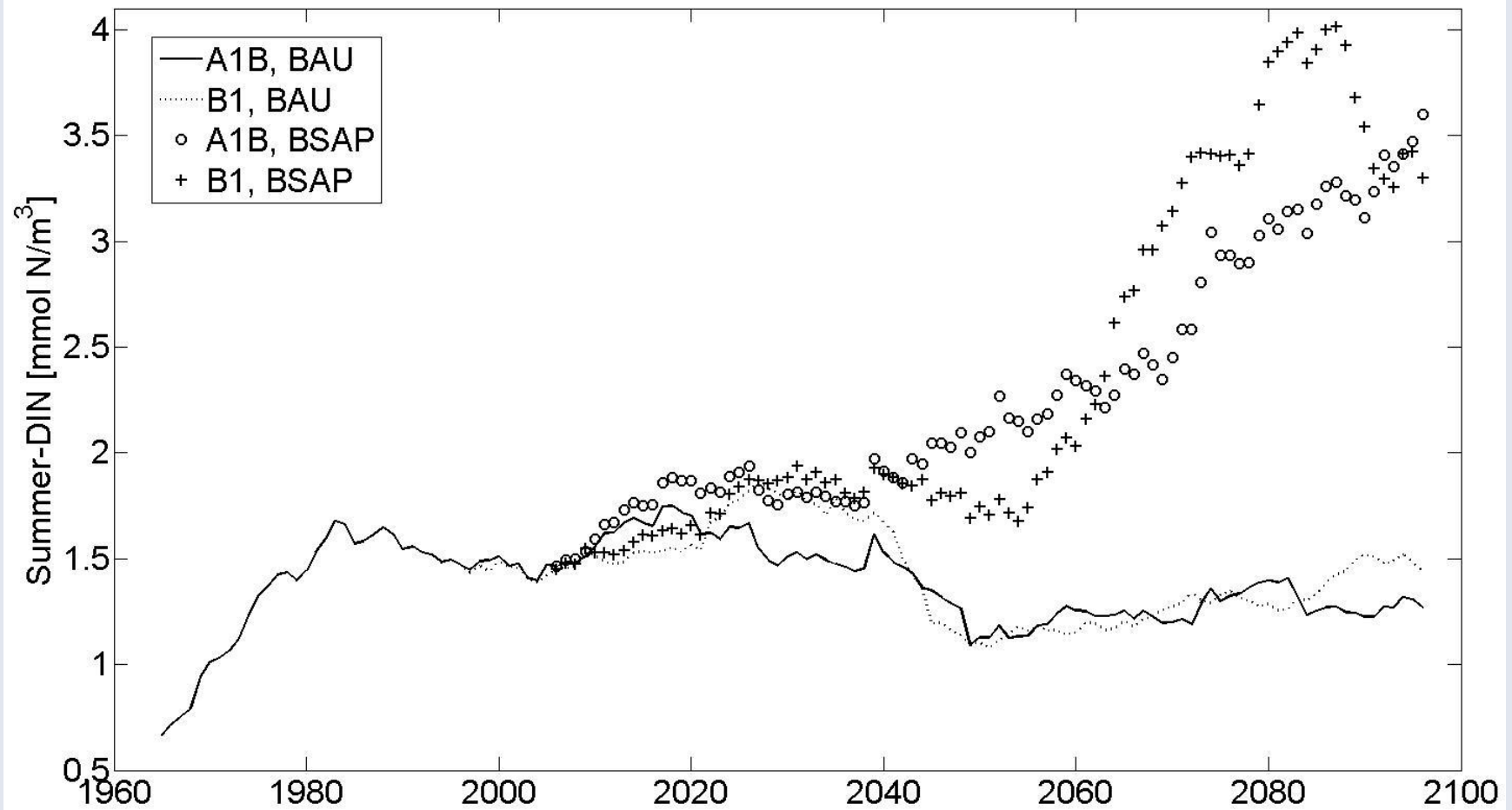
Reduzierung der Stickstoffeinträge aus den Flüssen um 30%



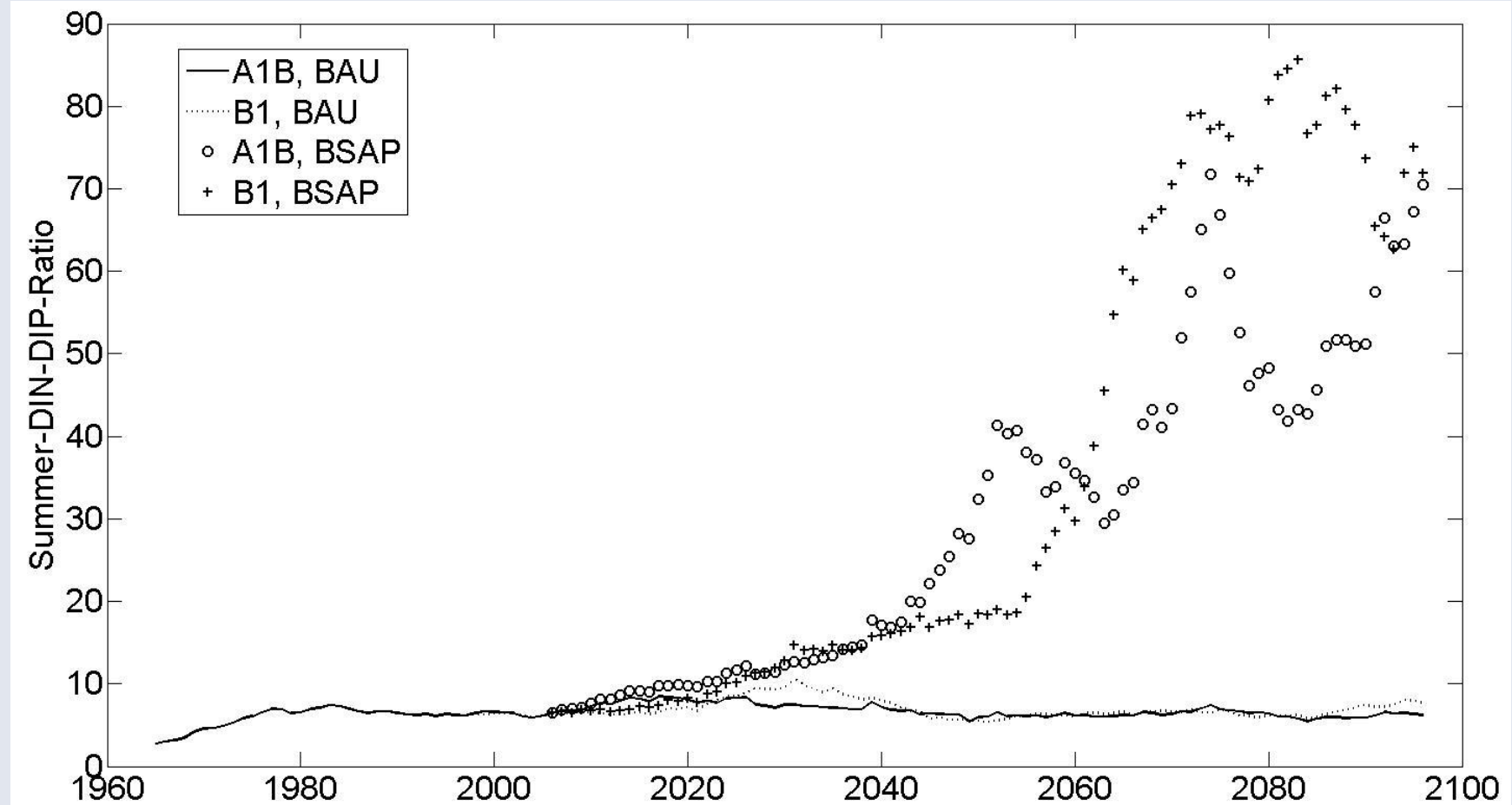
Phosphatreduktion durch BSAP



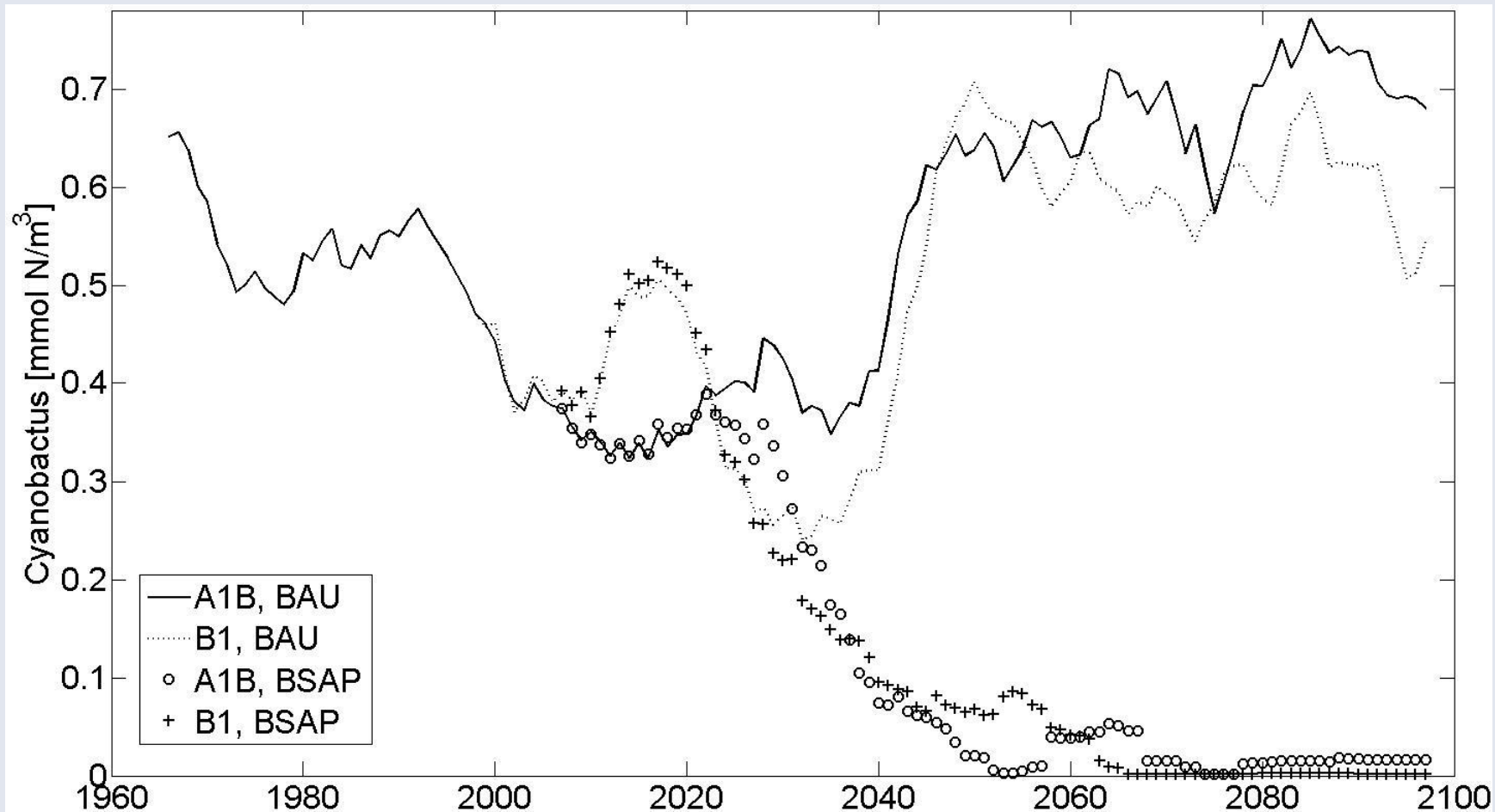
Anreicherung von Stickstoff



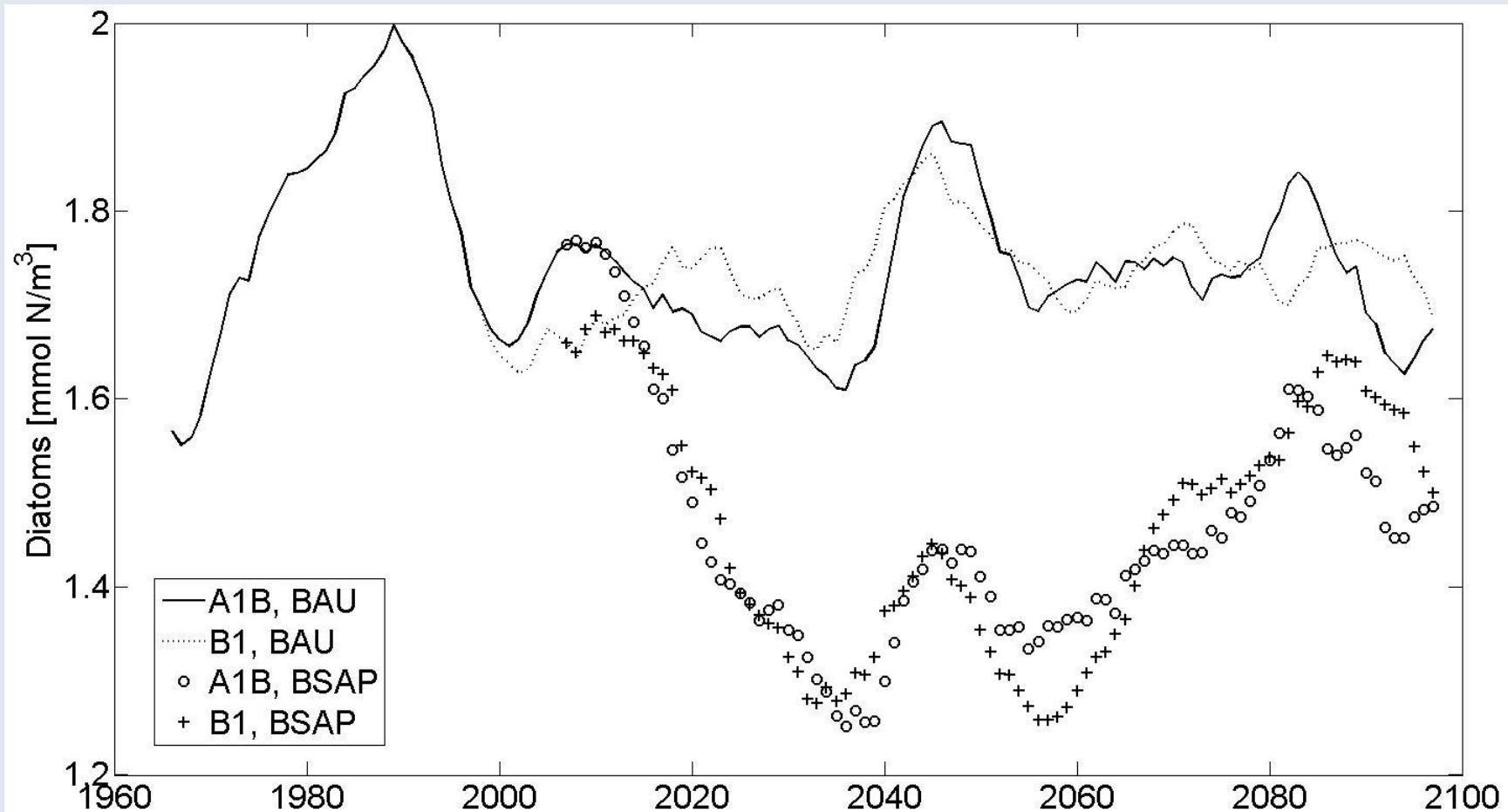
Übergang von Stickstoff- zu Phosphatlimitierung (ab 2040)



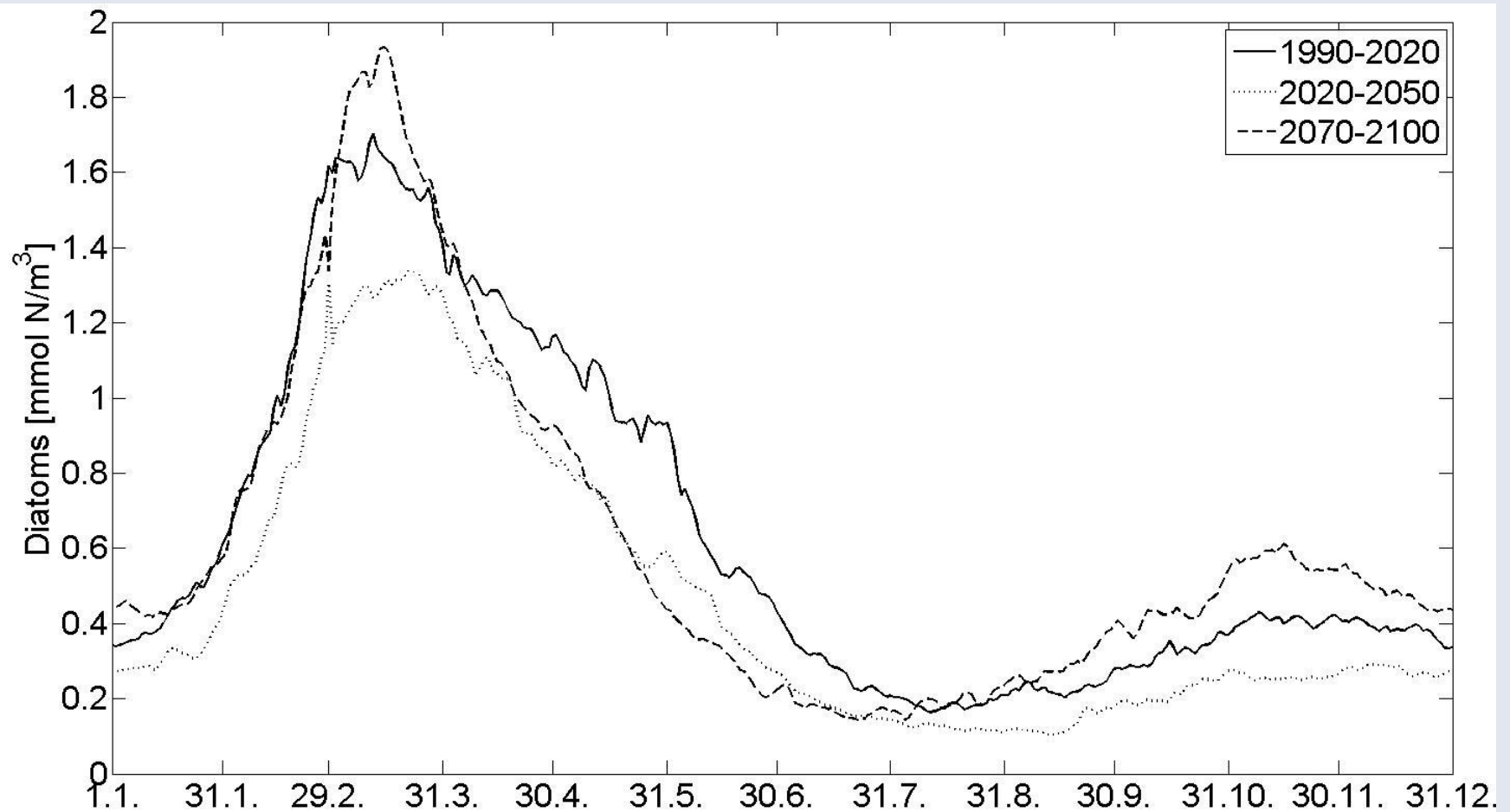
Rückgang der Cyanobakterien (oder Ansteigen durch Erwärmung)



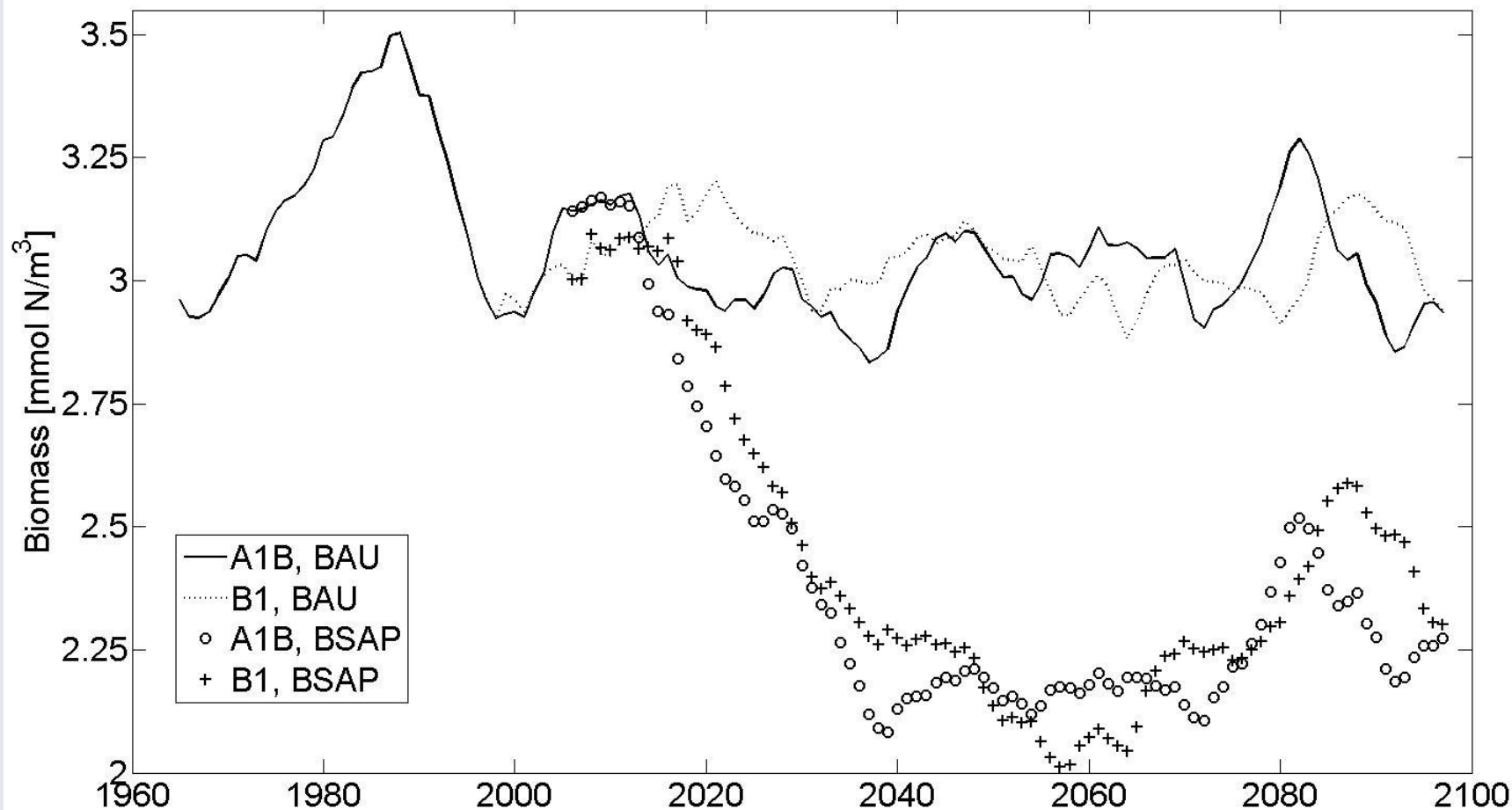
Frühjahrsblüte der Diatomeen



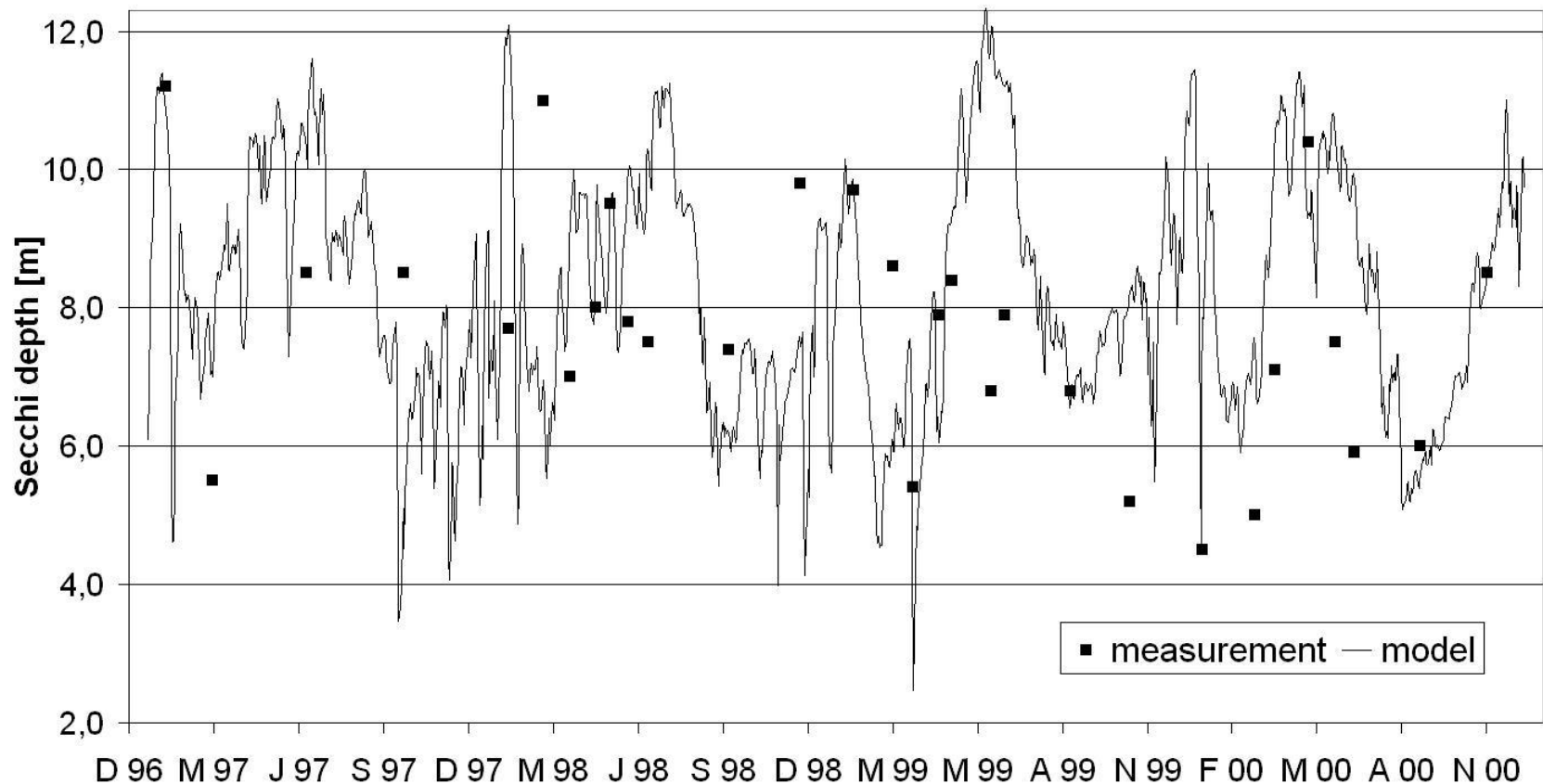
Änderungen im Jahresverlauf der Diatomeen (östl. Arkonasee)



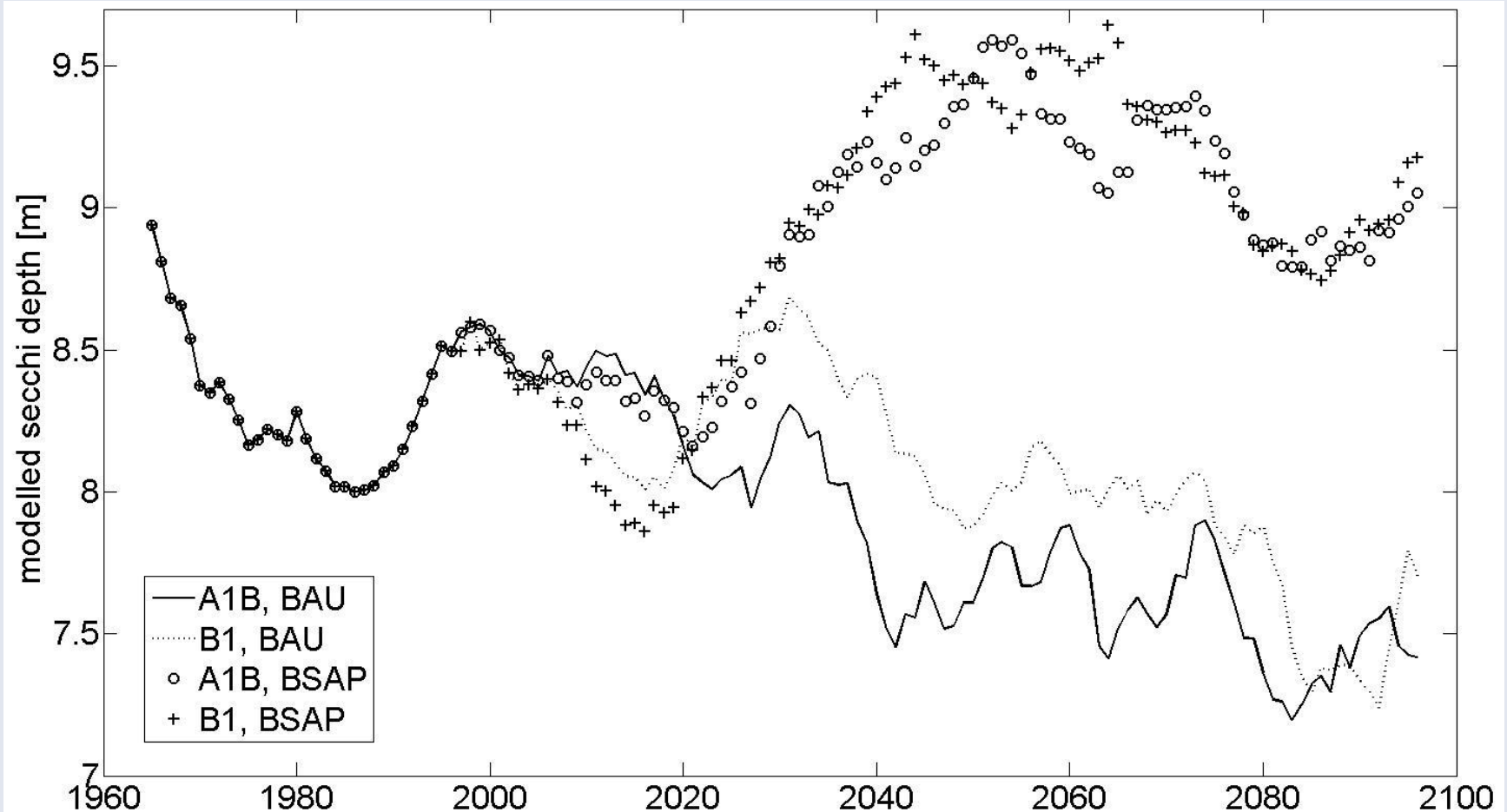
Deutlicher Rückgang der Biomasse durch Nährstoffreduktion



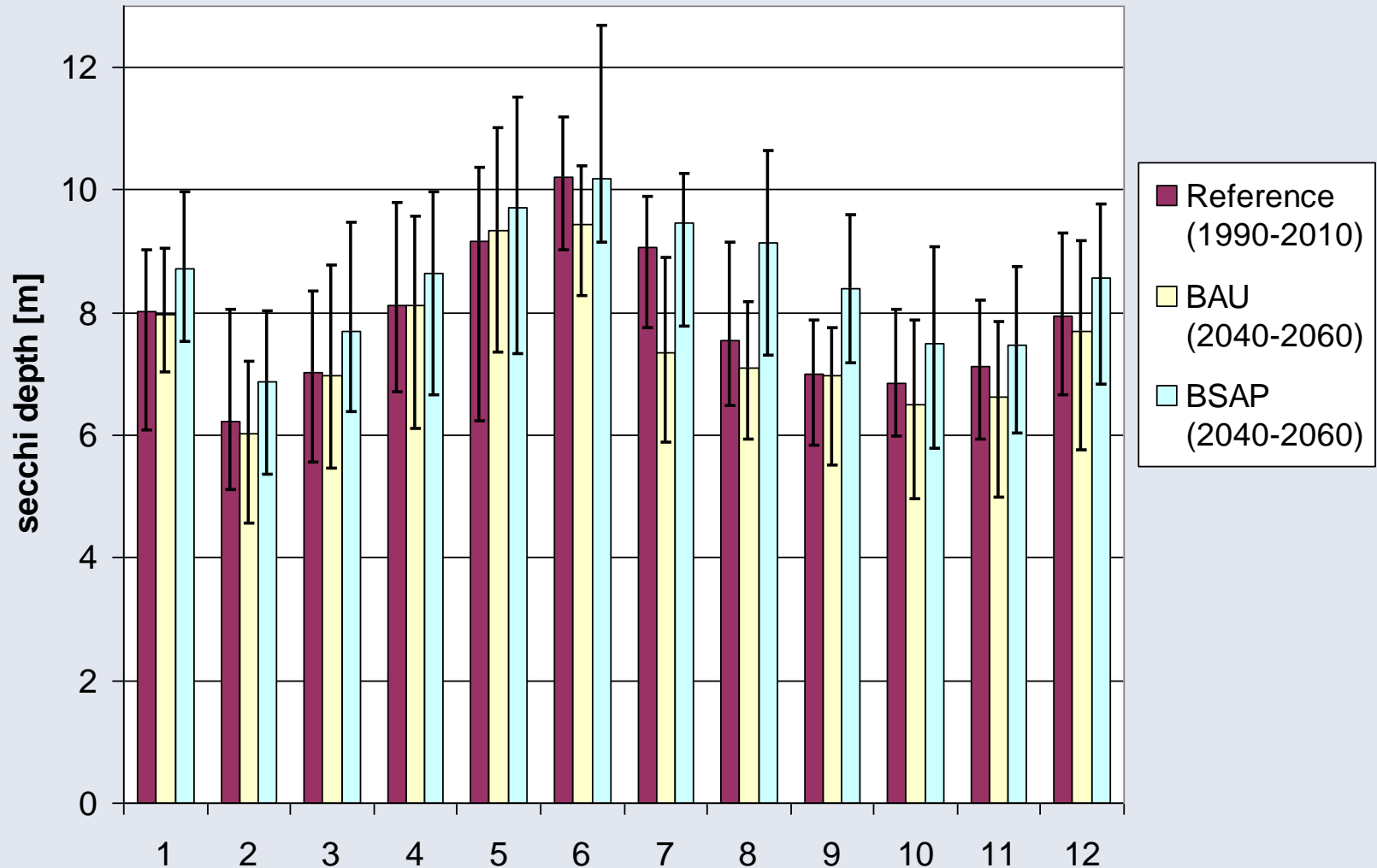
Sichttiefe (Mecklenburger Bucht)



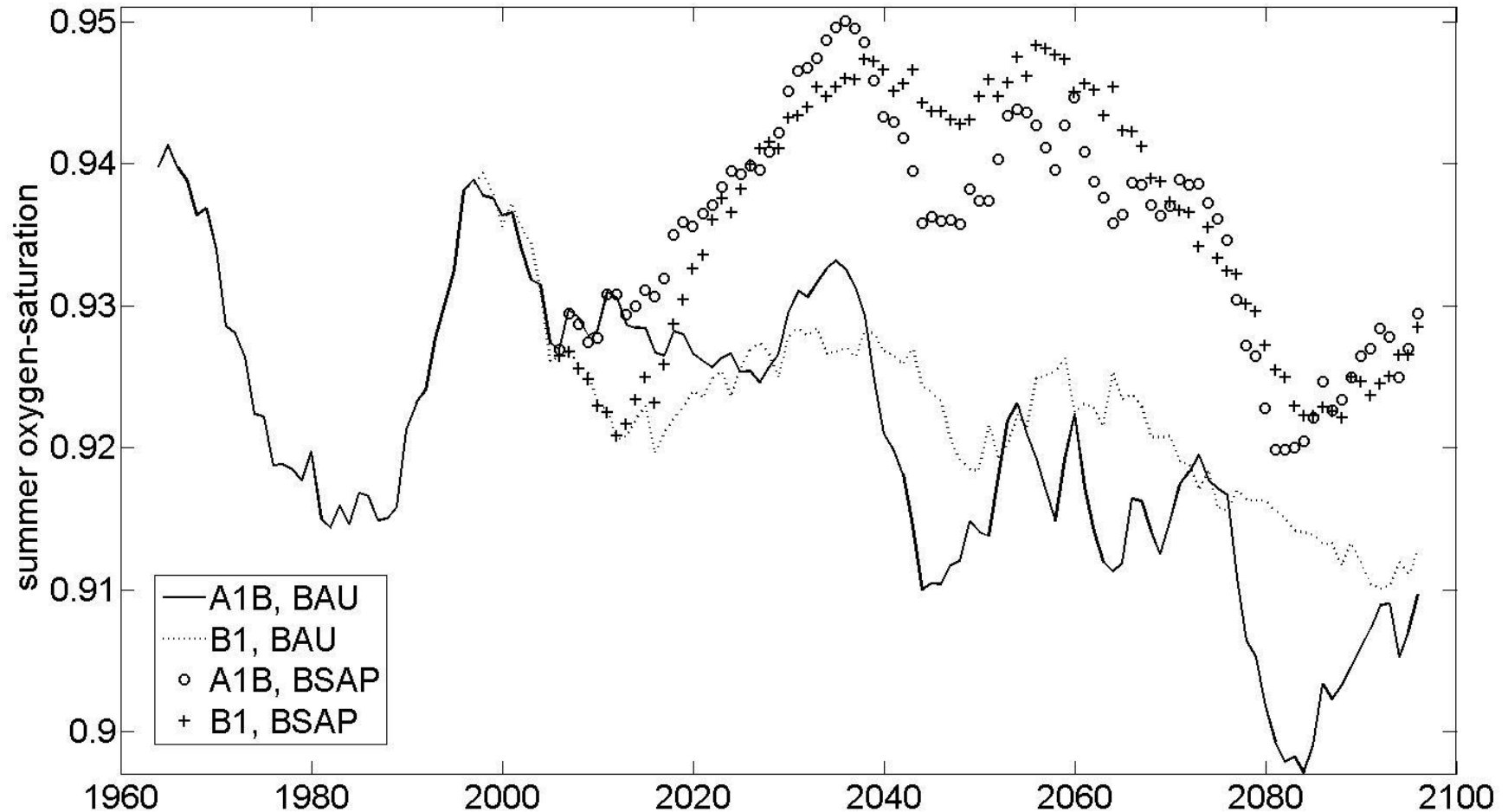
Sichttiefe (Mittel über Juni-September)



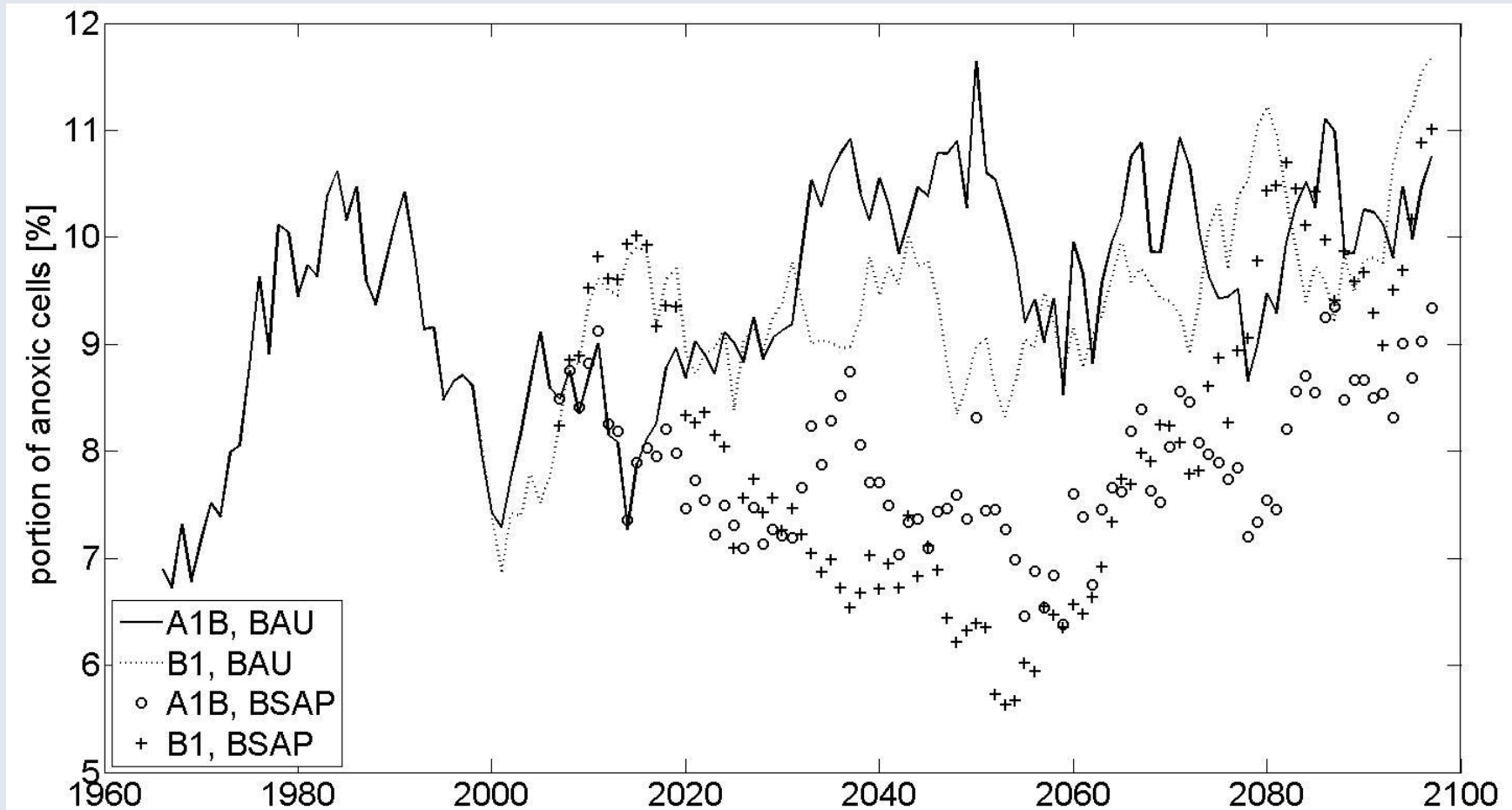
Jahresgang der Sichttiefe (MB)



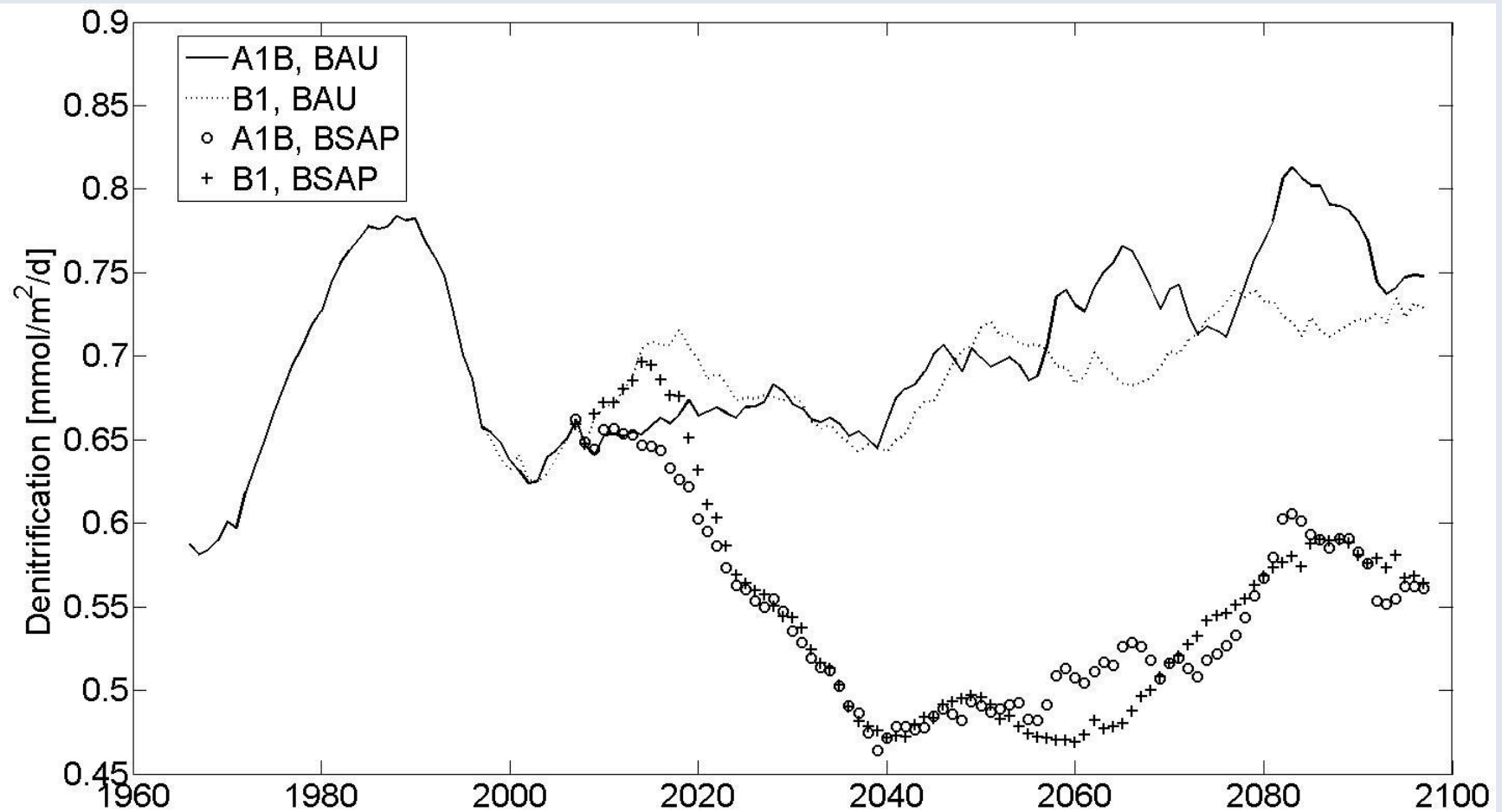
Sauerstoffsättigung (Sommer)



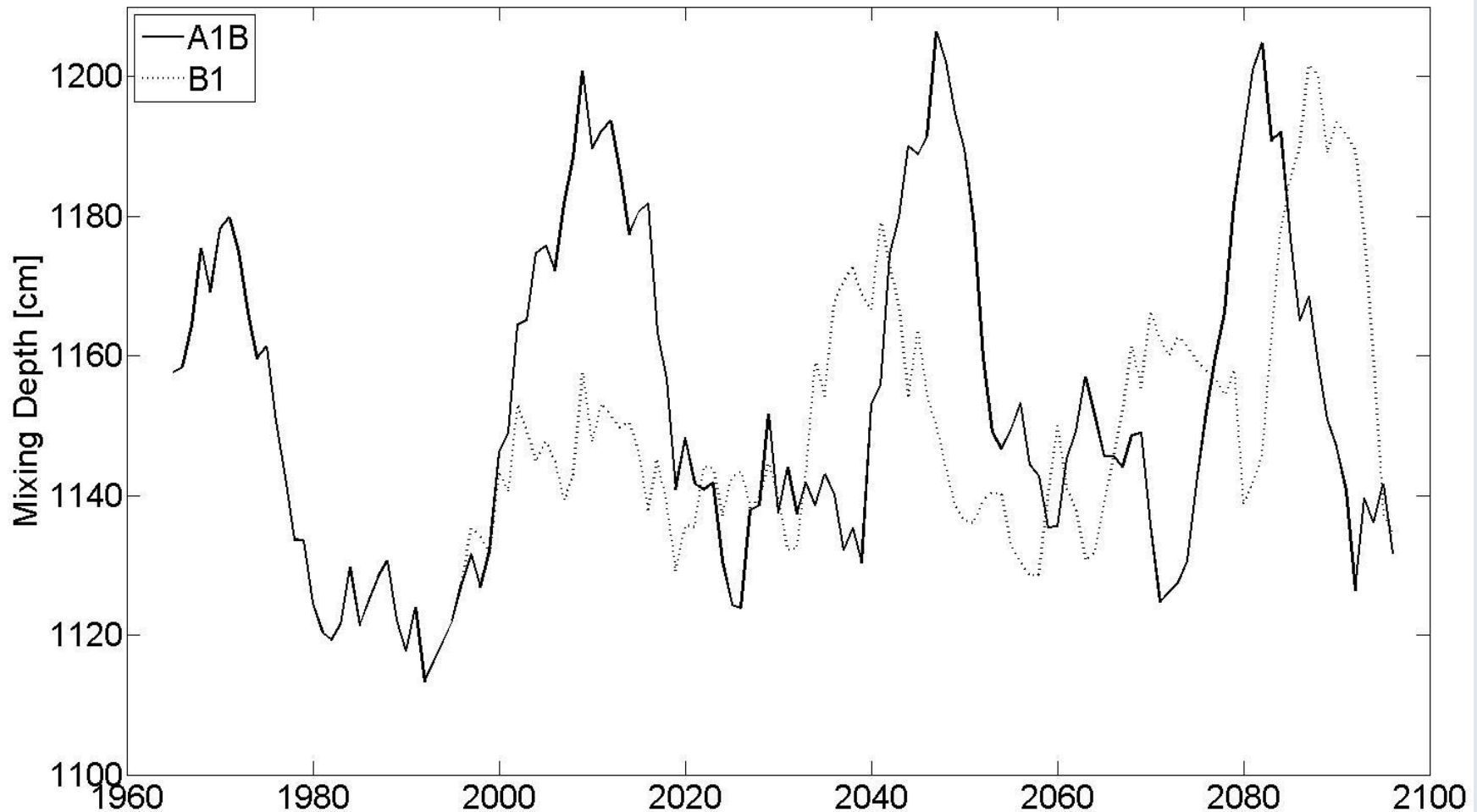
Vergrößerung der anoxischen Gebiete (Mecklenburger Bucht)



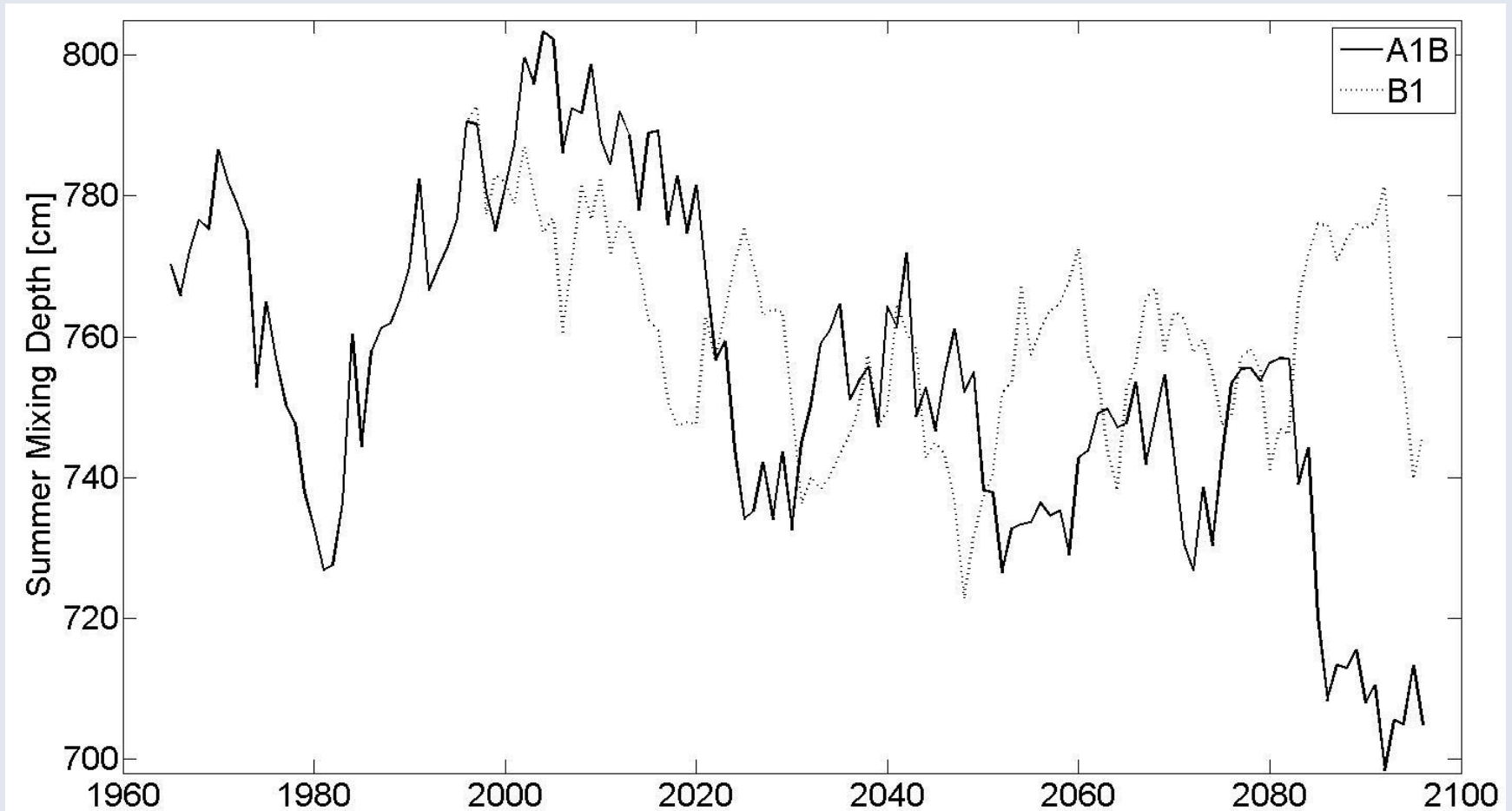
Denitrifikation (unter anoxischen Bedingungen)



Durchmischungstiefe (Jahresmittel)



Durchmischungstiefe (Sommer)



Zusammenfassung Nährstoffwandel

- Nährstoffbudget wichtiger für das Ökosystem als der Klimawandel
- Starker Rückgang der Cyanobakterien (damit auch der N-Fixierung) und der gesamten Biomasse
- Frühjahrsblüte der Diatomeen passt sich an Nährstoffsituation an
- Vergrößerung der Sichttiefe
- Verringerung der anoxischen Zonen durch Nährstoffreduktion, Anstieg durch Erwärmung
- Verringerung der Sommerdurchmischungstiefe (A1B)

Ausblick

- Verwendung der mit Moneris berechneten Nährstoffeinträge
- Darauf basierende Klimasimulationen
- Einführung eines in westlichen Ostsee höher aufgelöstes Modell, damit Simulation einzelner Dekaden