

# Regionale Grundwassernutzung im Klimawandel (RegWaKlim)

## Sozioökonomische Bewertung – Wie kann die Wasserverfügbarkeit in Zukunft gesichert werden?



6. Regionales Wasserforum  
Greifswald, 20. November 2018

**Prof. Dr. Jesko Hirschfeld**  
IÖW – Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung, Berlin

A

12°30'

B

13° East

C

13°30'

D

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



| i | ö | w

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement

---



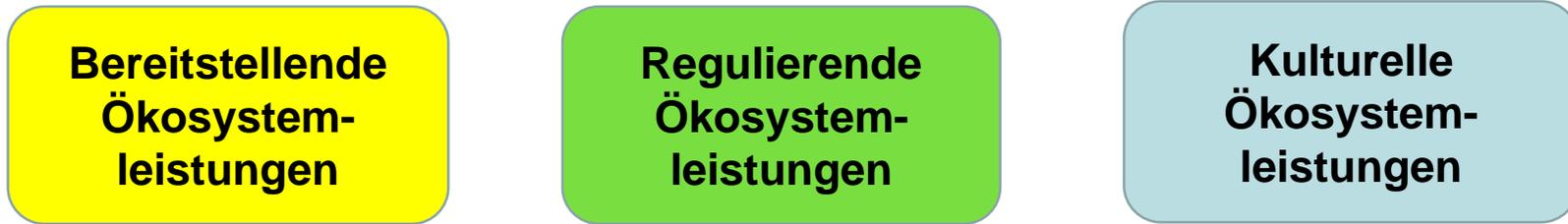
**Nach Analyse der Problemlage:  
zukünftige Verknappung des Wasserdargebots**

**...und Identifikation von Lösungsansätzen:**

- **Ingenieurtechnische Maßnahmen**
- **Naturräumliche Maßnahmen**
- **Verbrauchsorientierte Maßnahmen**

**Nun: Was kosten und was bringen diese Maßnahmen?**

# Ökonomische Bewertung wasserwirtschaftlicher Managementstrategien - Ökosystemleistungsansatz



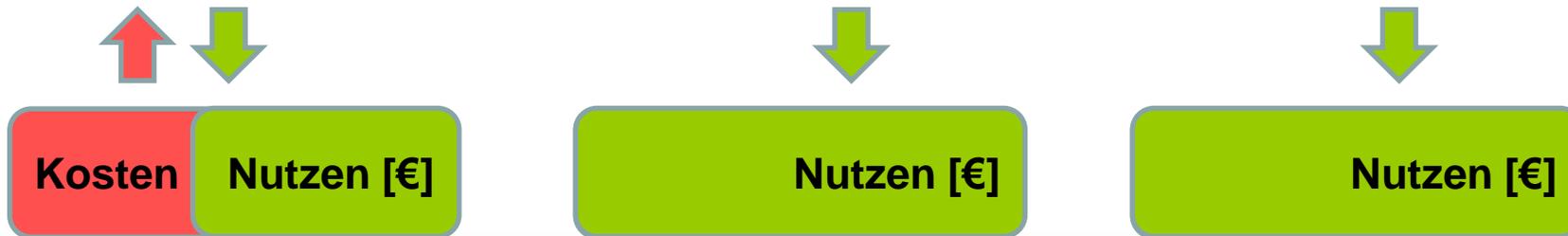
**Wassernutzungen:**

- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Haushalte
- Tourismus

**Fokus:**

- Wassermenge
- Wasserqualität

- Landschaftsbild
- Erholungsnutzung
- Biodiversität





## Ingenieurtechnische Maßnahmen zu Sicherung / Ausbau der Trinkwasserversorgung

- **Erschließung und Nutzung bisher ungenutzter Vorkommen,**
- **Bau von zusätzlichen Fernleitungen**
- Investitionskosten für **nahegelegene Neubrunnen** ab 500 – 800 € / m<sup>3</sup>/d
- **Fernleitungen** von 800 – 1.000 € / m<sup>3</sup>/d, nach oben offen, abhängig von Entfernung, Kapazität, Erschließungs- und Aufbereitungskosten

Überschlägige Rechnungen auf Grundlage von UBA 2017, GTAI 2015, UmweltPlan 2016, Ulmer 2016, Streck 2009

A

12°30'

B

13° East

C

13°30'

D

# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement



## Ingenieurtechnische Maßnahmen Sicherung / Ausbau der Trinkwasserversorgung

- **Aufbereitung zunehmend belasteter Altfassungen**
- **Meerwasserentsalzung**
- **weitergehende Aufbereitung**, z.B. mit **Umkehrosmose**, Investitionskosten mind. 1.000 – 1.800 € / m<sup>3</sup>/d
- Investitionskosten **Meerwasserentsalzung** mit Uferfiltrat oder Direktentnahme: 1.500 – 2.000 € / m<sup>3</sup>/d

Überschlägige Rechnungen auf Grundlage von UBA 2017, GTAI 2015, UmweltPlan 2016, Ulmer 2016, Streck 2009

A

12°30'

B

13° East

C

13°30'

D

# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement



## Ingenieurtechnische Maßnahmen

**Beispiel: Zukünftiger Mehrbedarf von 2.000 m<sup>3</sup>/d aufgrund von Nachfragezuwachs oder Wegfall belasteter Brunnen**

### Investitionskosten

- **nahegelegene Neubrunnen:** **1,0 – 1,6 Mio. €**
- **Fernleitungen:** **1,6 – 2,0 Mio. €**
- **Weitergehende Aufbereitung:** **2 – 3,6 Mio. €**
- **Meerwasserentsalzung:** **3 – 4 Mio. €**

Überschlägige Rechnungen auf Grundlage von UBA 2017, GTAI 2015, UmweltPlan 2016, Ulmer 2016, Streck 2009



## Ingenieurtechnische Maßnahmen

### Einbau von Steuerungseinrichtungen in bestehende Dränanlagen

- Investitionskosten (unreguliert): 2.000 €/ha – Lebensdauer 20-25 J.
- Jährl. Kosten inkl. Unterhaltung (unreguliert):  
700 €/ha (alt) – 1.500 €/ha (Neuanlage)
- **Investitionskosten Drainage mit Regulierungseinheit: 2.400 €/ha**
- *Kann durch Ertragssteigerung überkompensiert werden*
- *Hält Nährstoffe zurück, kann zum Gewässerschutz beitragen*

Quellen: Riesbeck (2015); LfULG 2013; Thomsen (2018); Alterra 2013



## Ingenieurtechnische Maßnahmen

### Gezielte Steuerung der Wasserstände in Entwässerungsgräben in Niederungen

- Personalkosten für erhöhten Aufwand zur Steuerung, Sanierung, Konzepterstellung, Technologieeinsatz/Digitalisierung
- *Kann* durch Ertragssteigerung aufgrund besserer Wasserversorgung der Pflanzen überkompensiert werden
- Hält Nährstoffe zurück, kann zum Gewässerschutz beitragen

# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement



## Naturräumlich orientierte Maßnahmen:

### Waldumbau Nadel- zu Laub/Mischwald

- Investitionskosten für Waldumbau von Nadel- zu Mischwald: 5.000 €/ha (MLUV 2016)
- Auswirkungen modelliert: Grundwasserneubildung um bis zu 50mm pro Jahr zu erhöhen (= 50 l/m<sup>2</sup> = 500 m<sup>3</sup>/ha)
- 10 bis 15 Einwohner könnten damit ihren Jahresbedarf decken
- bei 4 EW / ha Wald würde bei einem Umbau von 25-35% des Waldes der Zugewinn an Grundwasser alleine ausreichen, den gesamten aktuellen Wasserbedarf der Region zu decken
- Damit wären in einigen Regionen Fernleitungen zu vermeiden

# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement



## Naturräumlich orientierte Maßnahmen:

### Waldmehrung

- Investitionskosten für Waldmehrung/Aufforstung: 7.750 €/ha (MLUV 2016)
- Nutzen: Grundwasserquantität u. -qualität, Kohlenstofffestlegung:
- Bei vorher 25 – 100 kg N-Austrag pro ha aus dem Boden:
- Zu vermeidende Umweltkosten von 150 – 600 €/ha aufgrund von reduzierten N-Austrägen in Grund- und Oberflächengewässer
- Kohlenstofffestlegung durch Waldaufwuchs: 4,6 t CO<sub>2eq</sub> / ha / Jahr
- Entspricht vermiedenen Klimaschäden von 360 – 700 € / ha / Jahr

# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement



## Naturräumlich orientierte Maßnahmen:

### Waldmehrung

- Investitionskosten für Waldmehrung/Aufforstung: 7.750 €/ha (MLUV 2016)
- Auswirkung auf das Landschaftsbild – regionale Wertschätzung
- Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung in **Vorpommern-Rügen und Vorpommern-Greifswald** (pro Kopf 5 – 11 € pro Jahr)  
zusammen: **3 – 4 Mio €/Jahr** (entspräche 400 – 500 ha pro Jahr)
- Fördersumme 2011-2015 pro Jahr: **0,26 Mio €/Jahr in ganz M-V** (50 ha pro Jahr)

# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement



## Naturräumlich orientierte Maßnahmen: Wiedervernässung von Moorflächen / Moorschutz

- Kauf/Entschädigung und Wiedervernässungskosten: 20-25.000 € / ha
- Grünland- oder Ackernutzung drainierter Moorböden:
- Treibhausgasemissionen 20 – 40 t CO<sub>2eq</sub>/ha
- Klimakosten von 1600 bis 6000 € pro ha (bei 80 – 150 €/ t CO<sub>2eq</sub>), wären durch Schutz bzw. Wiedervernässung nahezu vollständig zu vermeiden
- Ertragspotenziale für Paludikulturen - damit zusätzliches Klimaschutzpotenzial durch C-Festlegung, je nach Nutzung
- Biodiversität wird gefördert – auch hierfür Wertschätzung vorhanden

# Maßnahmen für ein nachhaltiges Wasserressourcenmanagement



## Wassernutzungsorientierte Maßnahmen

- Anpassung der Kulturartenwahl in der Landwirtschaft, um Bewässerungsbedarf gering zu halten (ertragsstabilisierend)
- Konservierende Bodenbearbeitung, Humusaufbau (kostenneutral)
- Aufklärungs/Sensibilisierungskampagnen für Touristen (preiswert)
- Wassersparpotenziale im Tourismusgewerbe ausreizen (Wäsche-management, Toilettenspülungen, Duschköpfe) (kostensparend)
- Wasserpreise progressiv gestalten / differenzieren nach Haushalten vs. gewerblichen (Groß-)Verbrauchern (sozial + wirtschaftlich nachhaltig)
- Planungsrechtliche Sicherung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten für den Trinkwasserschutz („kostenlos“ – Einschränkung zukünft. Nutzung)



## Fazit der ökonomischen Bewertung

---

- **Ingenieurtechnische Maßnahmen:**

wirksam, teuer, durch Wassernutzer zu zahlen,

**eher Zusatz-Kosten als Zusatz-Nutzen**

- **Naturräumliche Maßnahmen**

wirksam, zahlen sich mittel- bis langfristig aus,

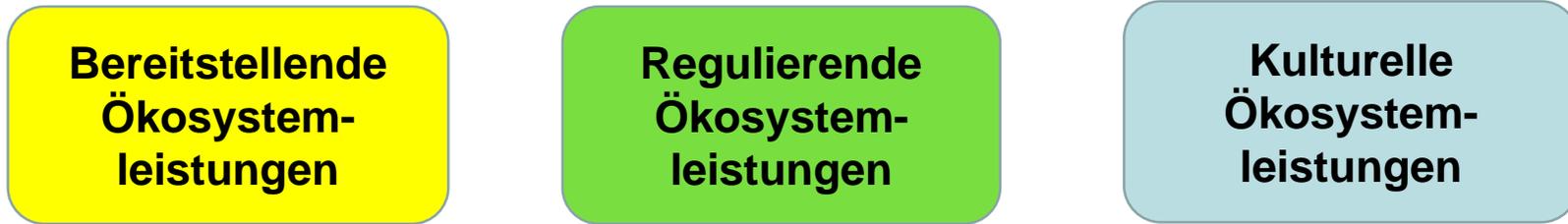
**Nutzen > Kosten**

- **Verbrauchsorientierte Maßnahmen**

wirksam, flankierend wichtig, fast kostenlos

**politisch z.T. konfliktträchtig, aber gesellschaftlich lohnend**

# Ökonomische Bewertung wasserwirtschaftlicher Managementstrategien - Ökosystemleistungsansatz



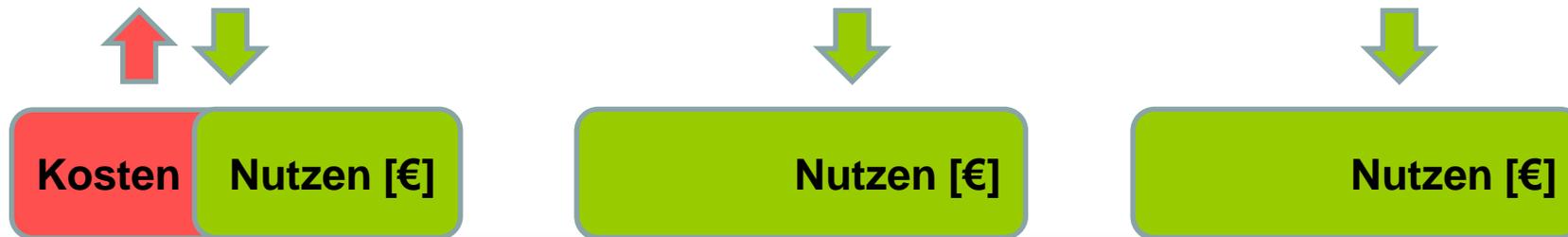
**Wassernutzungen:**

- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Haushalte
- Tourismus

**Fokus:**

- Wassermenge
- Wasserqualität

- Landschaftsbild
- Erholungsnutzung
- Biodiversität





Prof. Dr. Jesko Hirschfeld

IÖW – Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung, Berlin  
TU Berlin

[jesko.hirschfeld@ioew.de](mailto:jesko.hirschfeld@ioew.de)

20. November 2018

A

12°30'

B

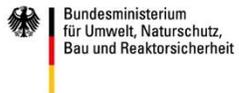
13° East

C

13°30'

D

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



| i | ö | w

INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

