

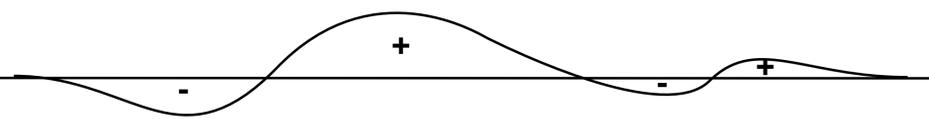
Die numerische Vorausberechnung der Tsunami-Ausbreitung ist eine wesentliche Komponente im Frühwarnsystem. Durch die Simulation vieler möglicher Szenarien im Voraus kann im Fall eines tsunamigenen Erdbebens das wahrscheinlichste ausgewählt werden um daraus die Ankunftszeiten und zu erwartenden Wellenhöhen zu bestimmen.

Die Simulation der Ausbreitung einer Tsunamiwelle beruht auf einer vereinfachten Variante der hydrodynamischen Grundgleichungen. Diese Gleichungen beschreiben die physikalischen Grundannahmen, dass Impuls und Masse erhalten bleiben müssen.

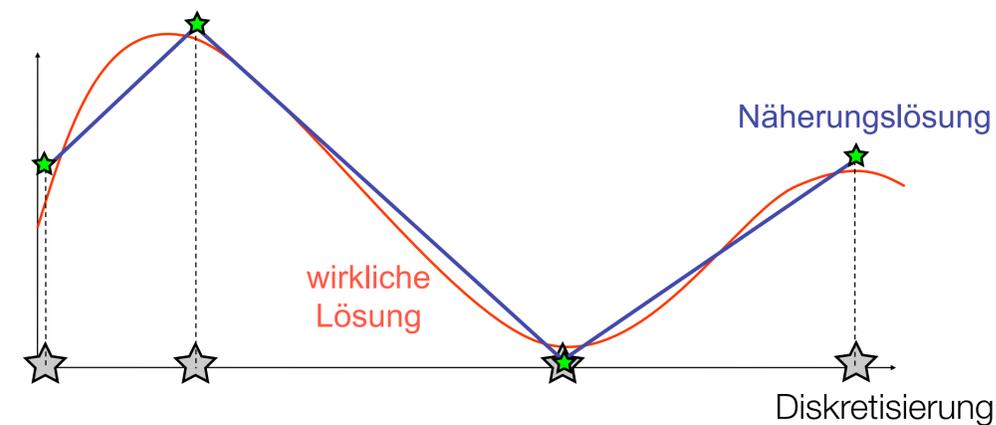
### Impulserhaltung:

$$\text{Beschleunigung eines Wasserteilchens} = \text{Ausgleichskraft durch Druckunterschiede} + \text{Coriolis-Kraft} + \text{Bodenreibung} + \text{Viskosität} + \text{sonstige Kräfte}$$

**Massenerhaltung:** die Gesamtmasse, bzw. vereinfacht das Gesamtvolumen des Ozeans bleibt konstant. (schematisch: - Fläche = + Fläche)

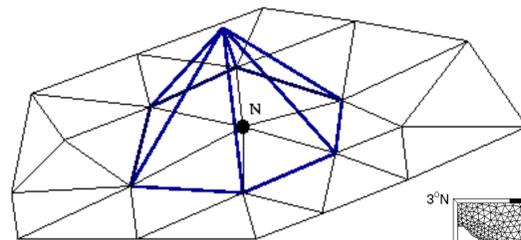


Aus diesen Annahmen wird nun für den wahren physikalischen Prozess eine Näherungslösung bestimmt, die im Computer einfach zu beschreiben ist (hier stückweise linear) und so gut wie möglich "passt".

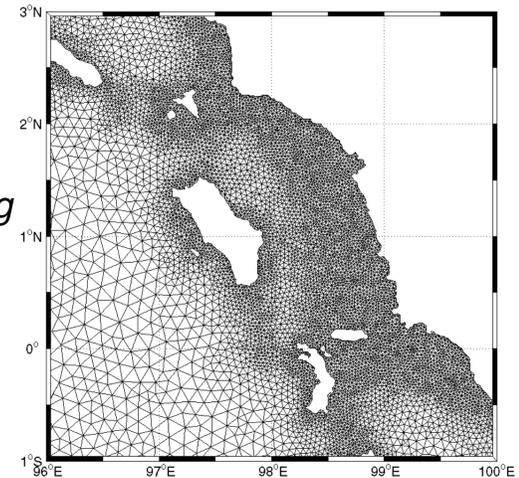


Eindimensionale schematische Darstellung der wirklichen und numerisch modellierten Lösung

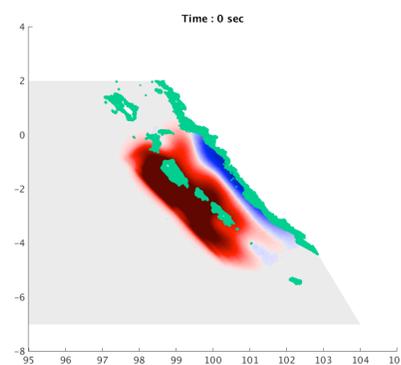
Das Prinzip lässt sich durch Triangulierung auf zwei Dimensionen verallgemeinern. Damit kann die Meeresoberfläche behandelt werden.



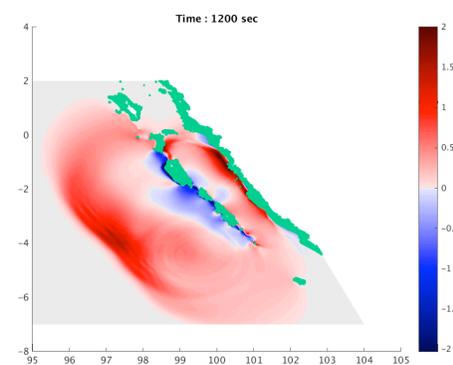
Basisfunktion in 2D und beispielhafte Triangulierung eines realen Gebietes



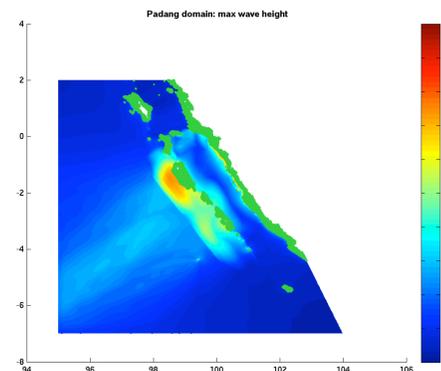
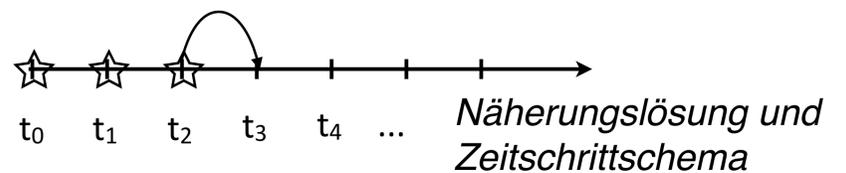
### Schematische Darstellung einer Simulation



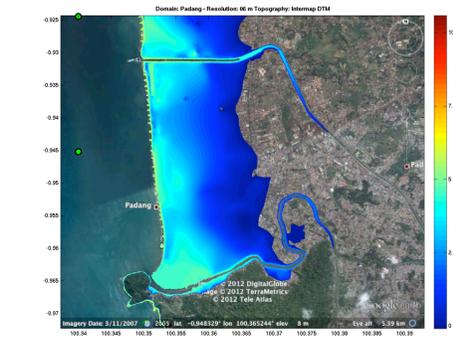
Anfangsbedingung (Quellmodell)



Meeresoberfläche nach 20 Minuten



Wellenausbreitung



Überflutung



Bundesministerium für Bildung und Forschung



Forschungsschiff SONNE

