

Druckverteilungen in granularen Schichten

Alexander Schinner

Klaus Kassner

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg

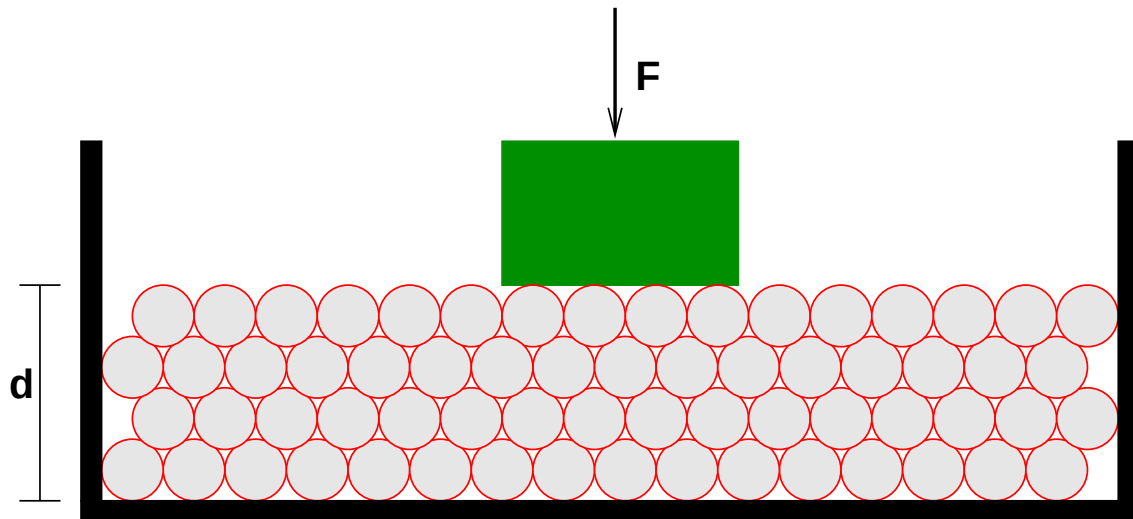
Hans-Georg Matuttis

ICA1 Stuttgart



Münster, den 22. März 1999

Das Problem

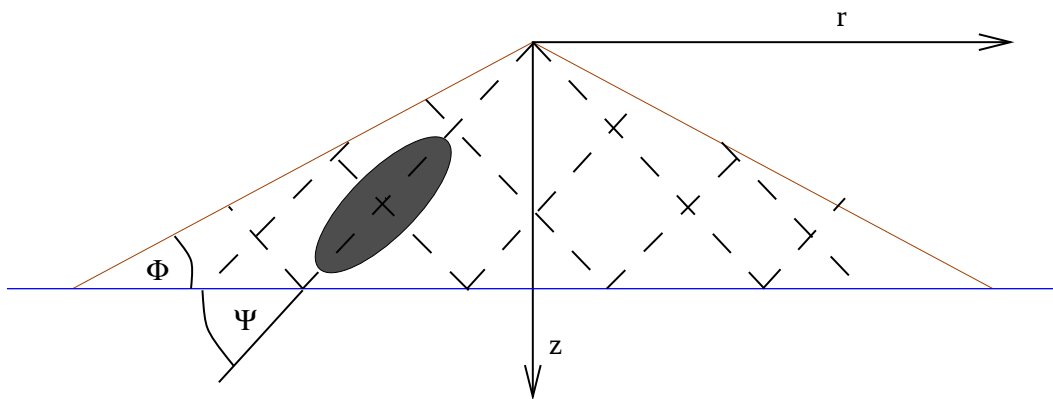


Fragestellungen

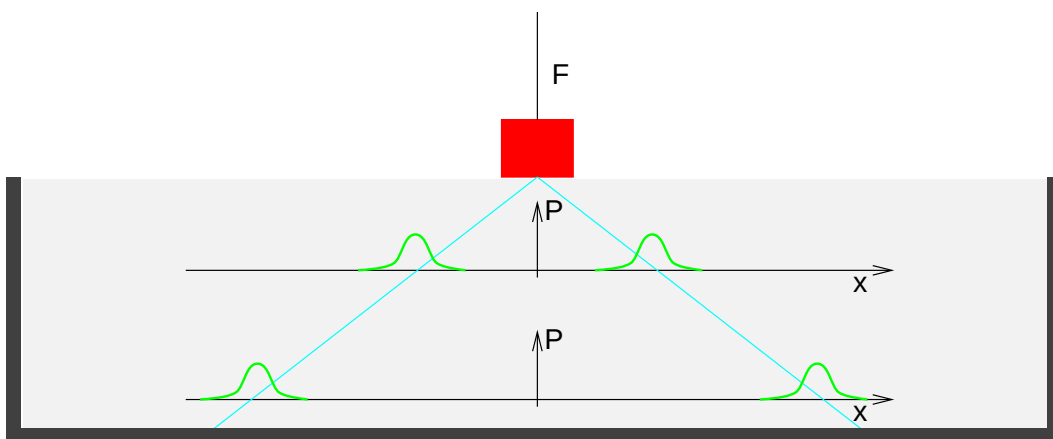
- Wie ist die Druckverteilung in einem Sandbett ?
- Welchen Einfluß hat die Schichtdicke?
- Welchen Einfluß hat die Unordnung auf
 - den Druck
 - die Spannungstensoren
 - das Kraftnetzwerk

FPA Fixed Principal Axis

Annahme: Die Hauptachse des Spannungstensors hat eine feste Neigung

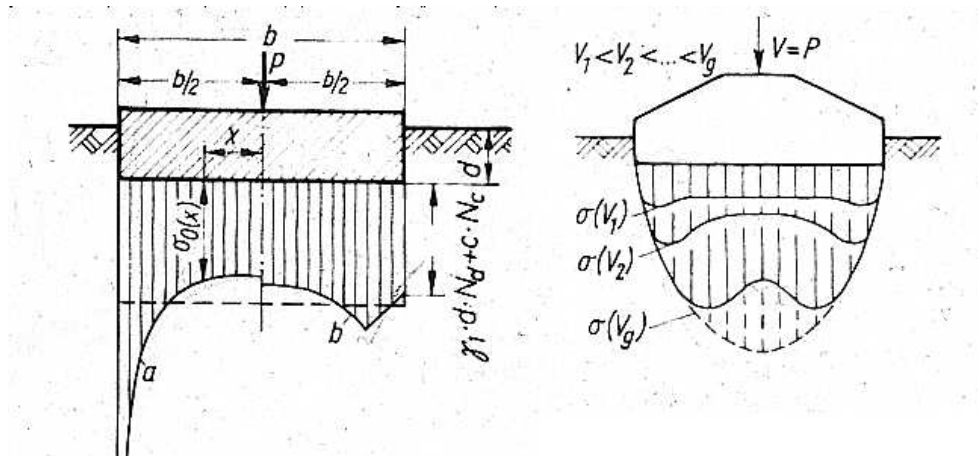


J.P. Wittmer et al. cond-mat9607097

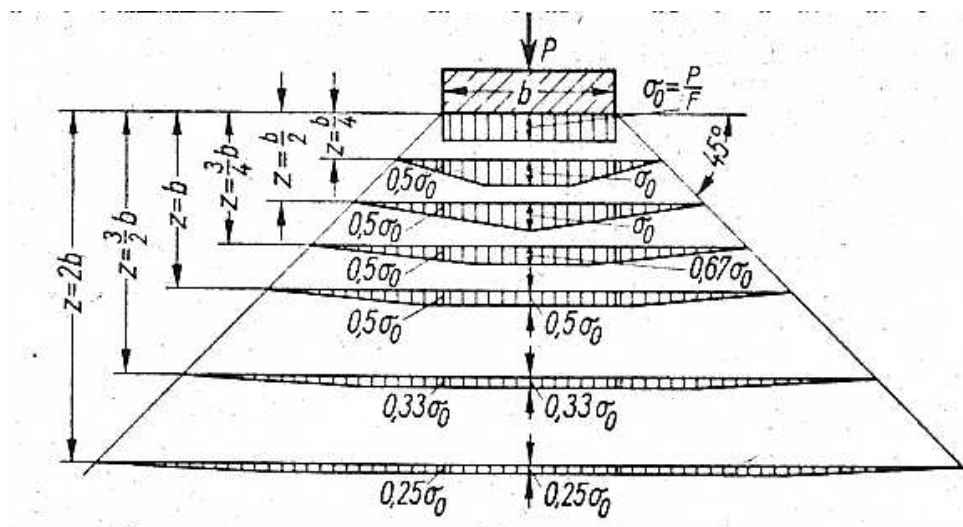


Klassische Bodenmechanik

Wissen um das Verhalten des Untergrundes ist wichtigste Grundlage für stabile Gebäude. (→ Pisa)



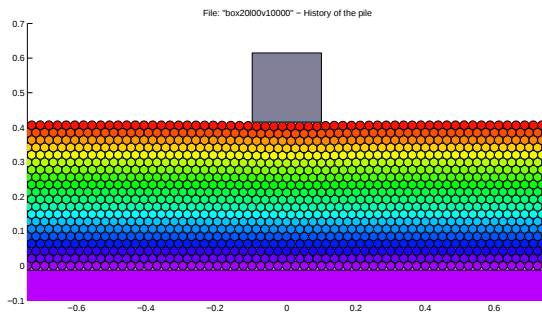
K. Simmer "Grundbau"



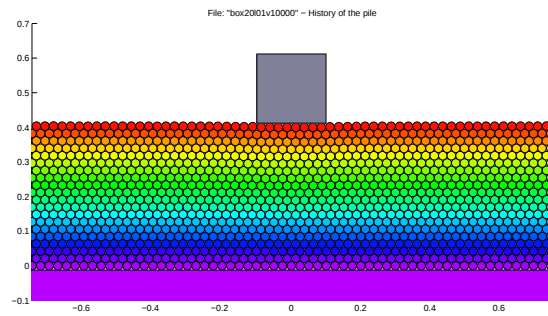
K. Simmer "Grundbau"

Einfluß der Unordnung I

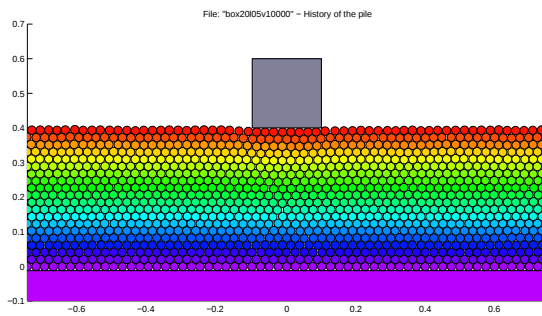
Schichtdicke: 20 Teilchen Kraft: 10000N
 Breite: 500 Teilchen Stempel: 0.2m



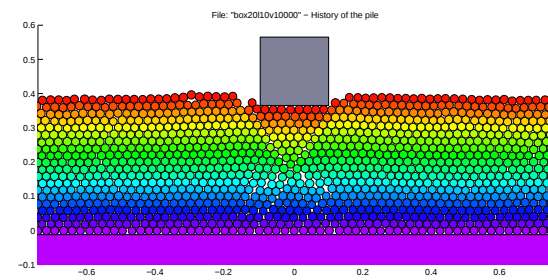
monodispers



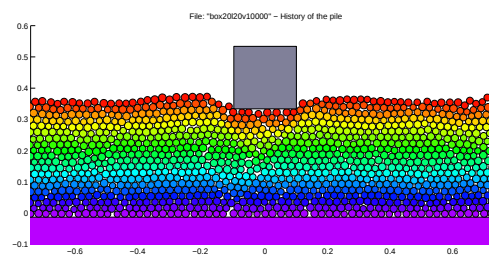
polydispers %1



polydispers 5%



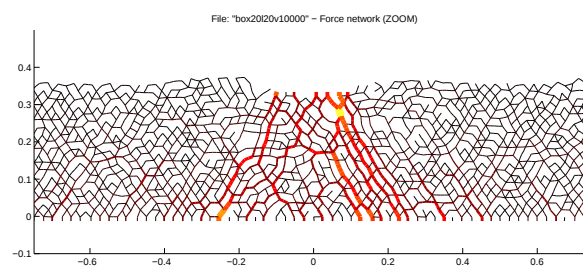
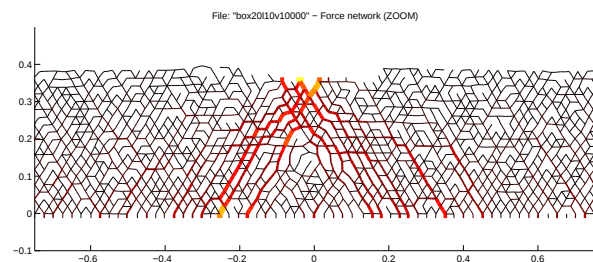
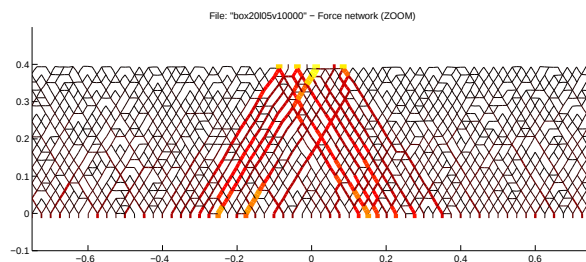
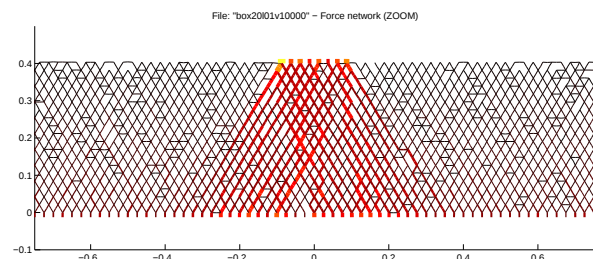
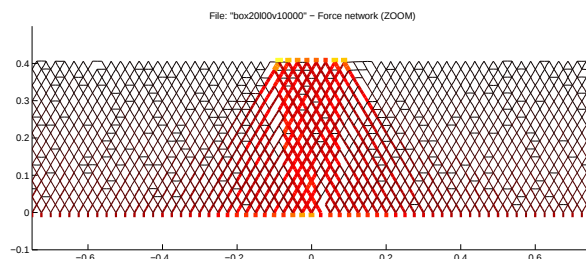
polydispers 10%



polydispers 20%

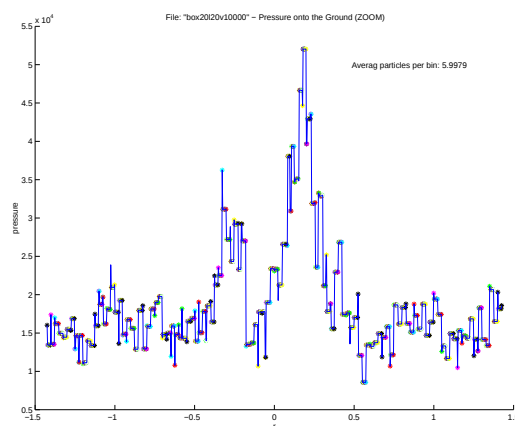
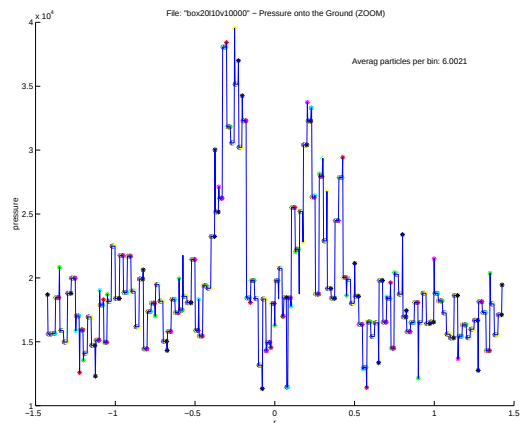
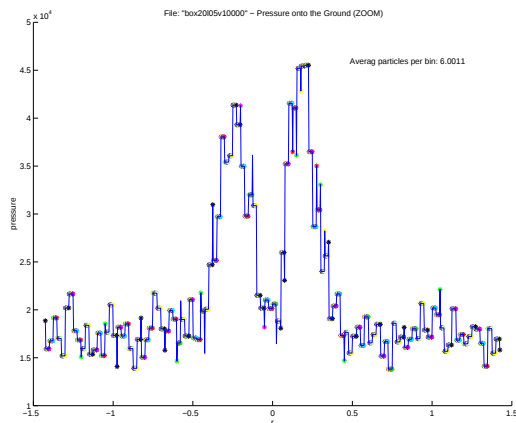
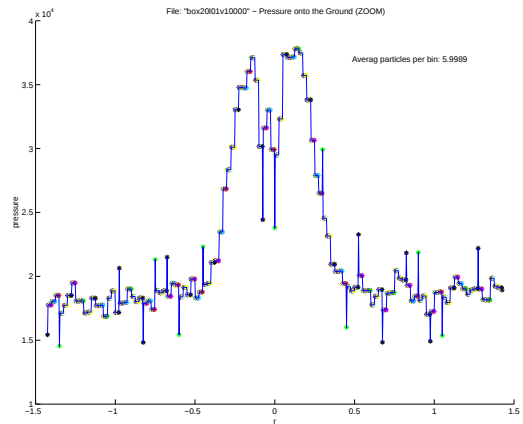
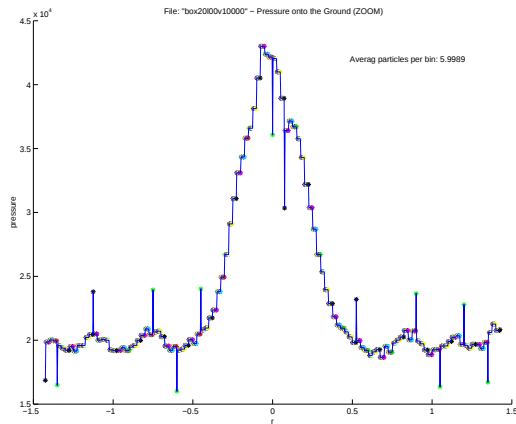
Einfluß der Unordnung II

Das Kraftnetzwerk im Inneren der Sandbetten:



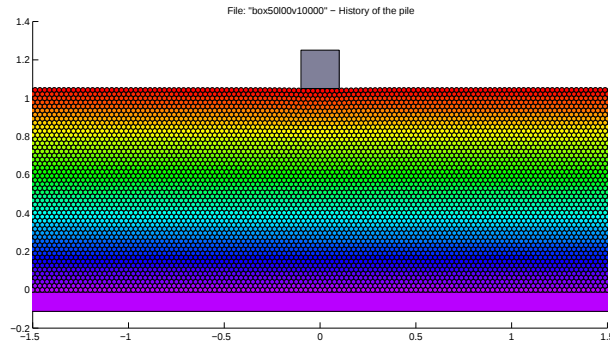
Einfluß der Unordnung III

Druck auf den Boden des Sandbettes:

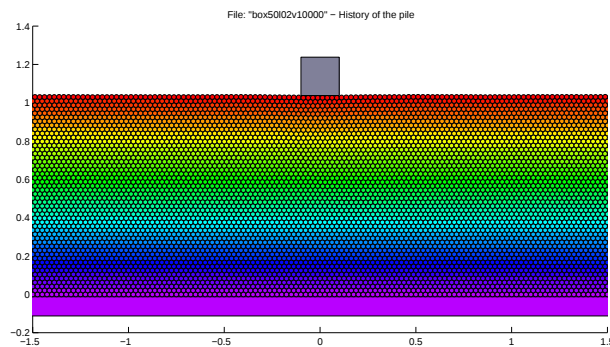


Dicke Schichten I

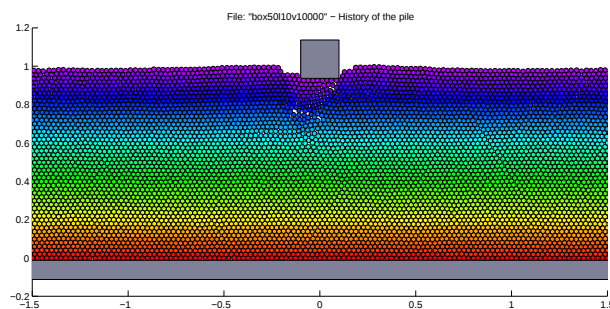
Schichtdicke: 50 Teilchen



monodispers



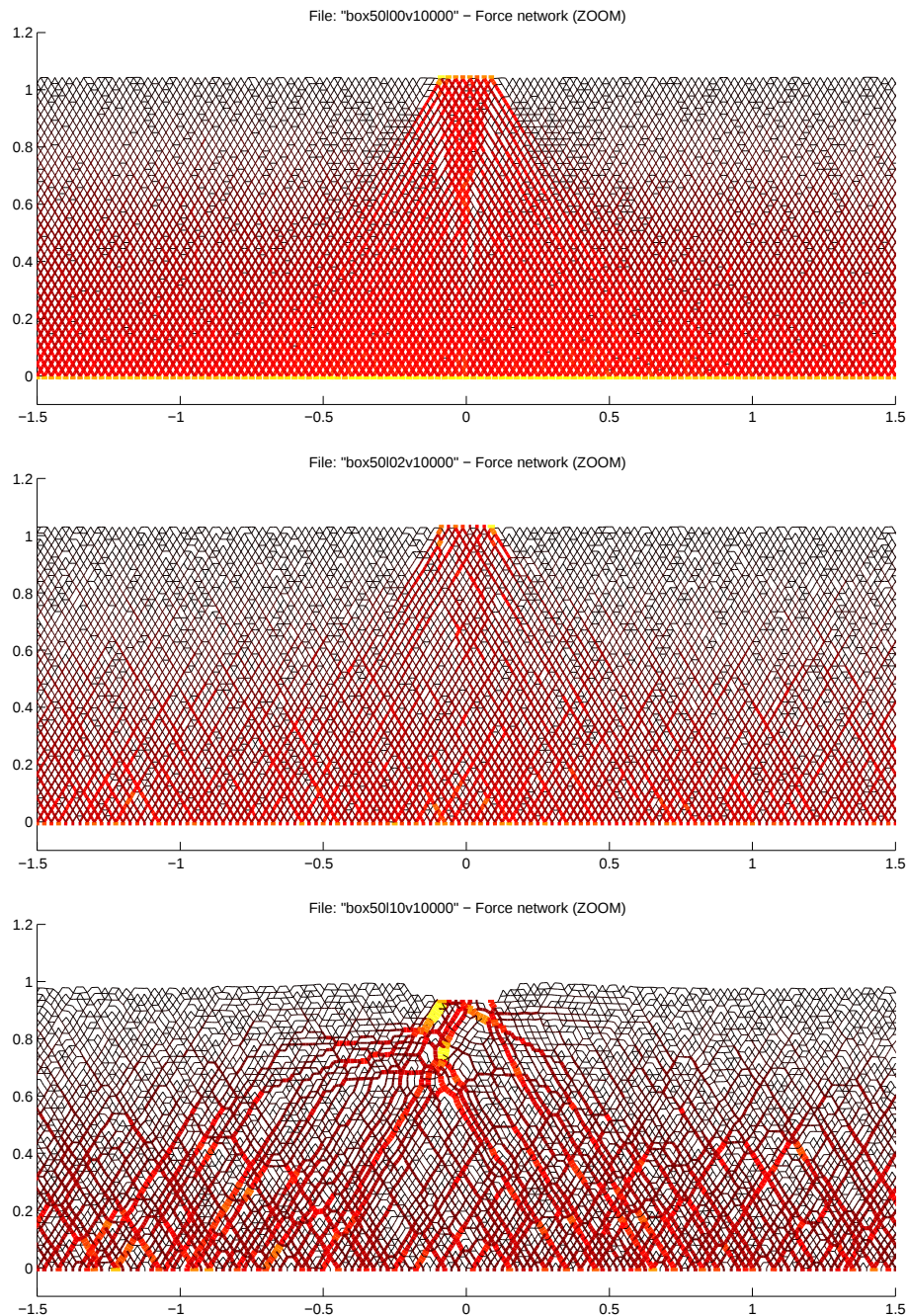
polydispers 2%



polydispers 10%

Dicke Schichten II

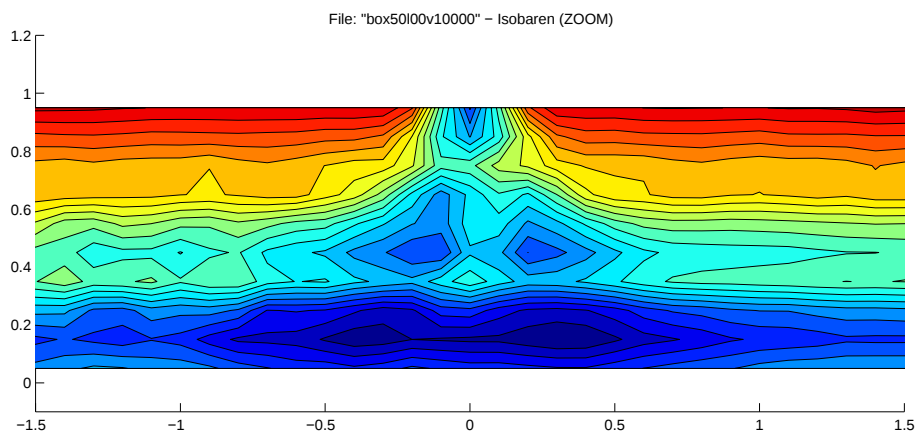
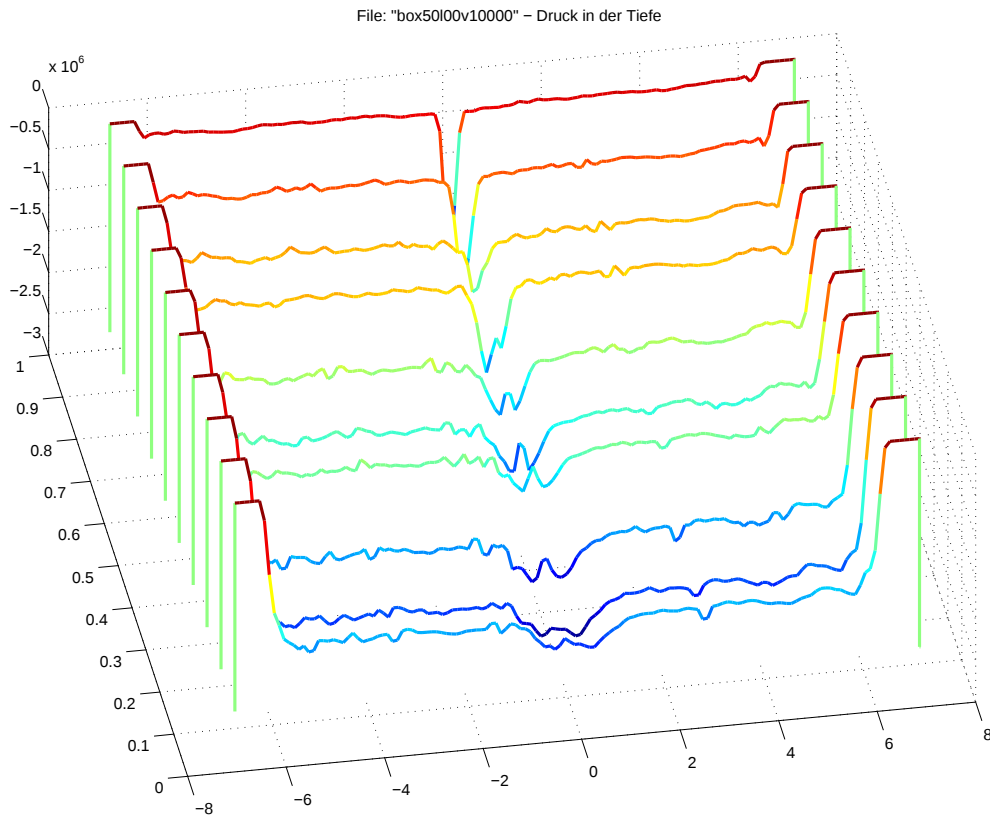
Das Kraftnetzwerk im Inneren der Sandbetten:





Dicke Schichten III

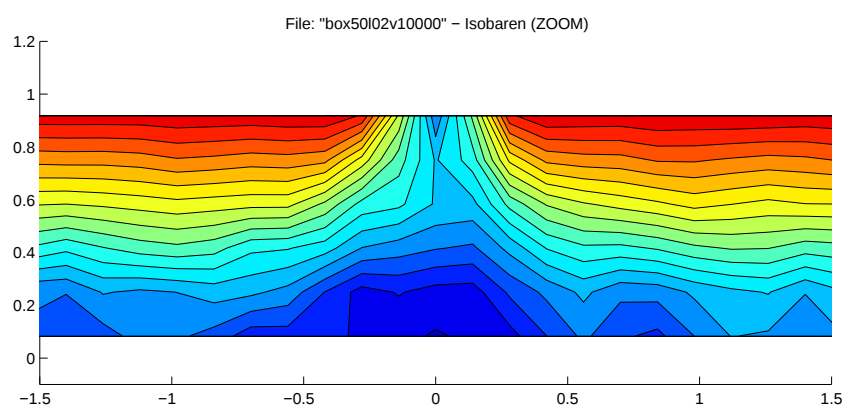
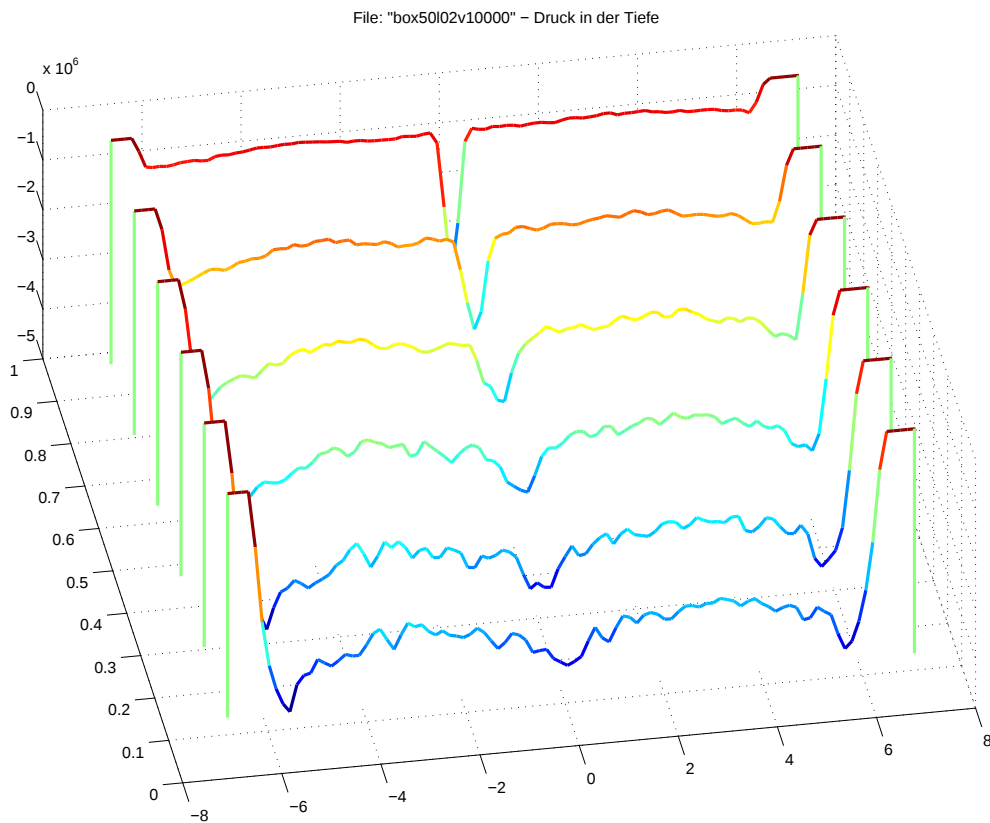
Druckverhältnisse im Inneren (monodispers):





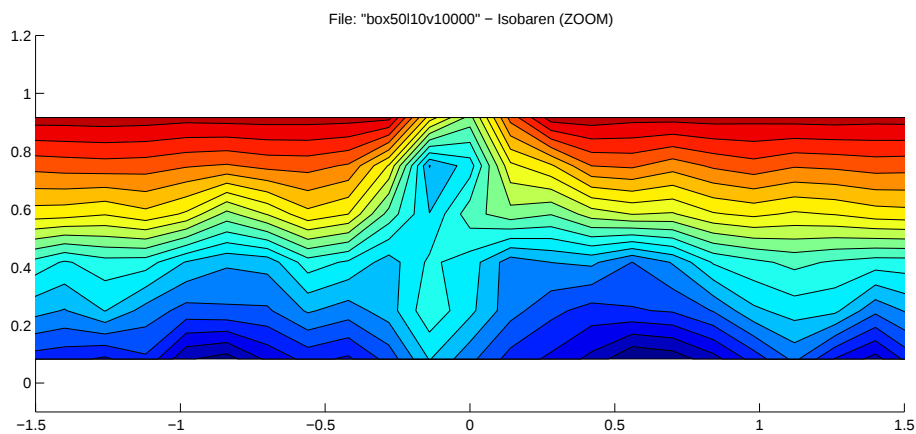
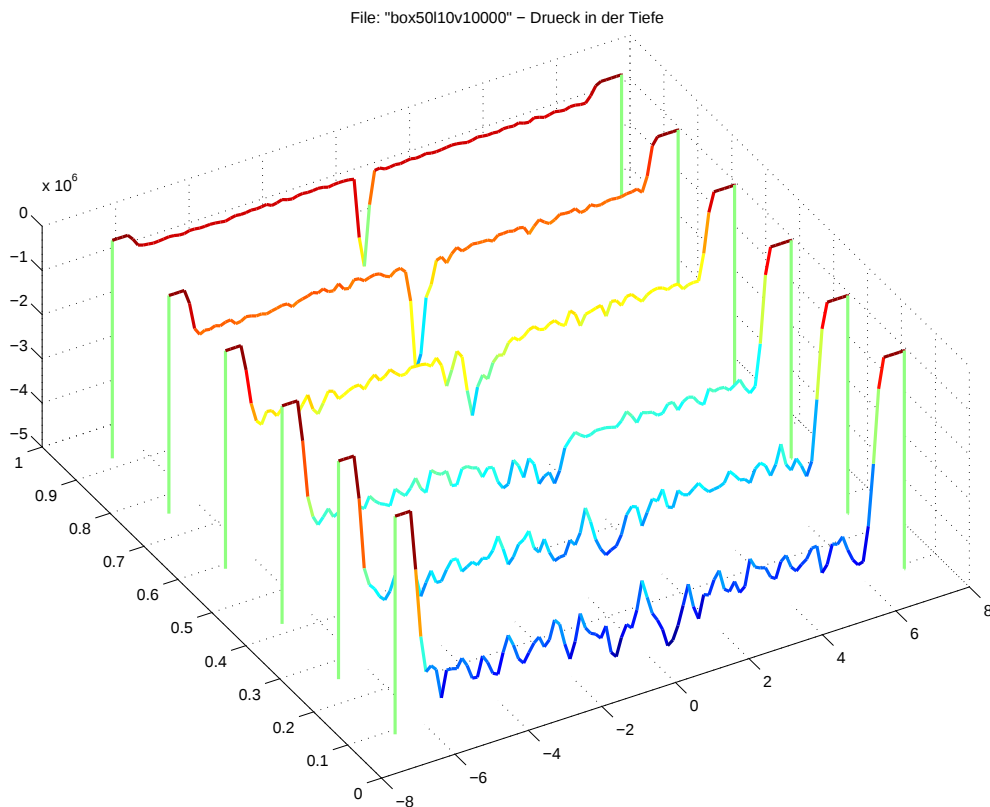
Dicke Schichten IV

Druckverhältnisse im Inneren (polydispers 2%):

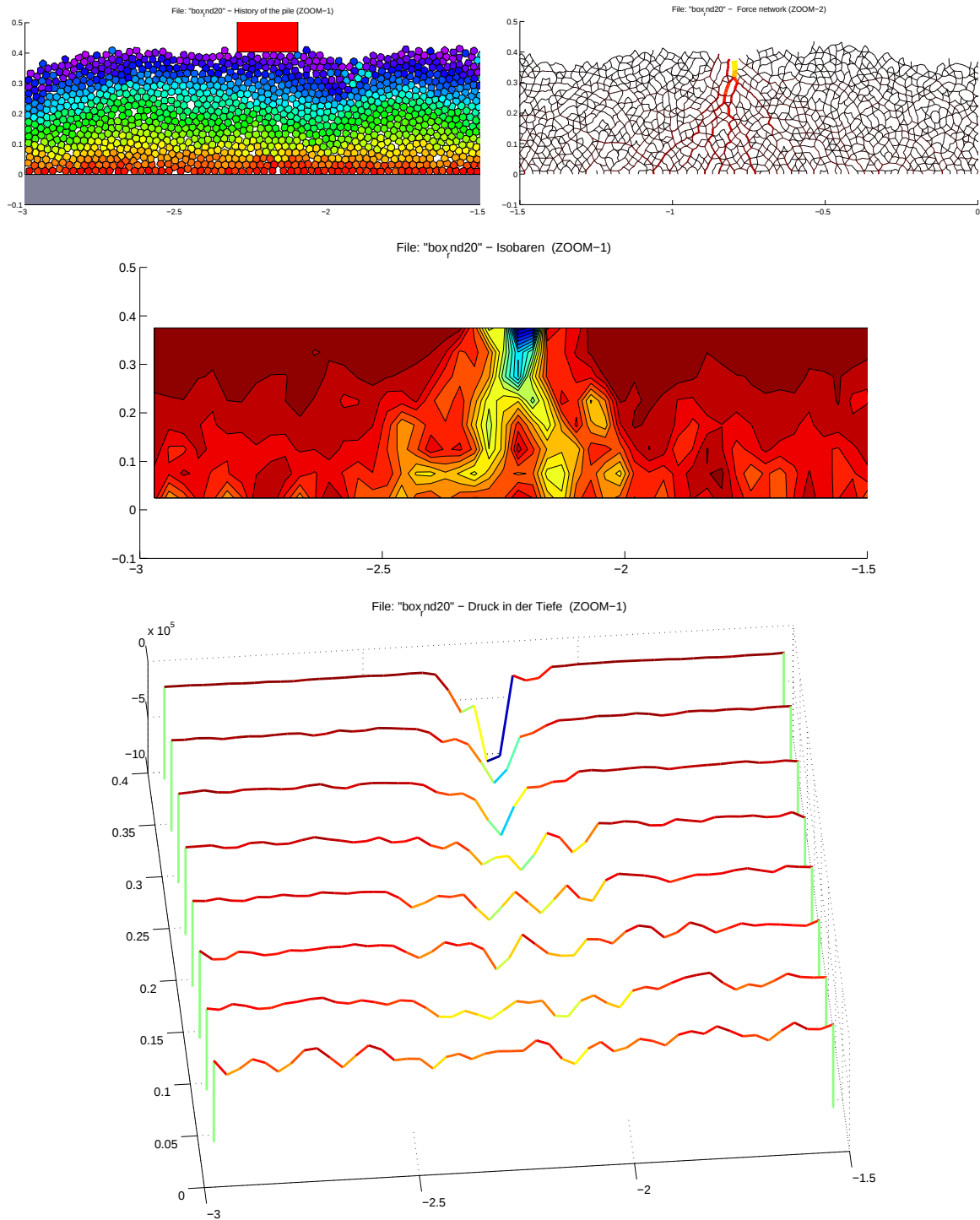


Dicke Schichten IV

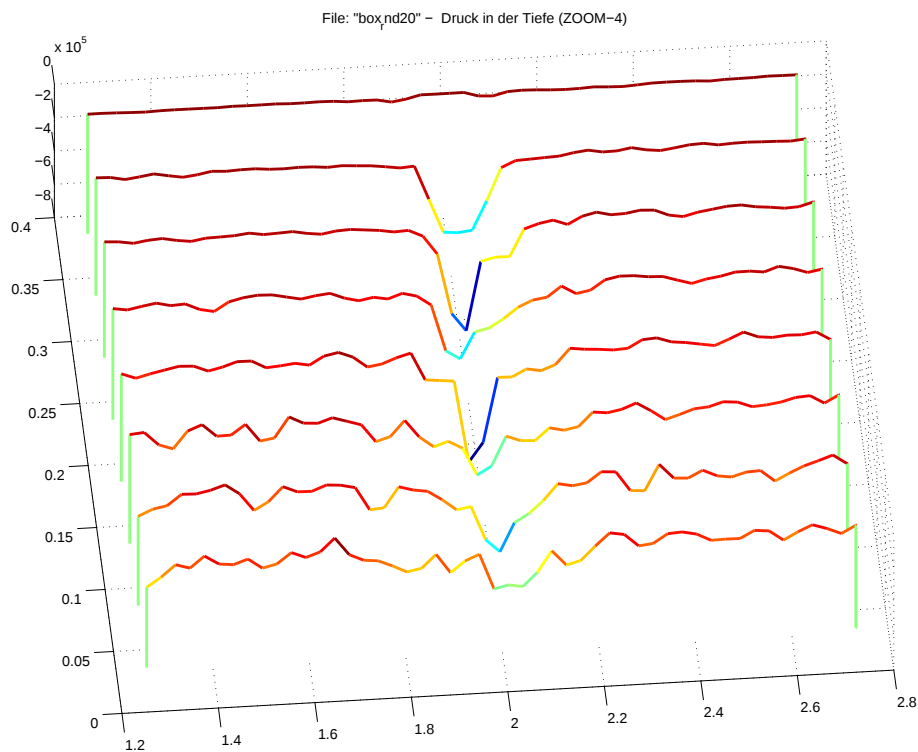
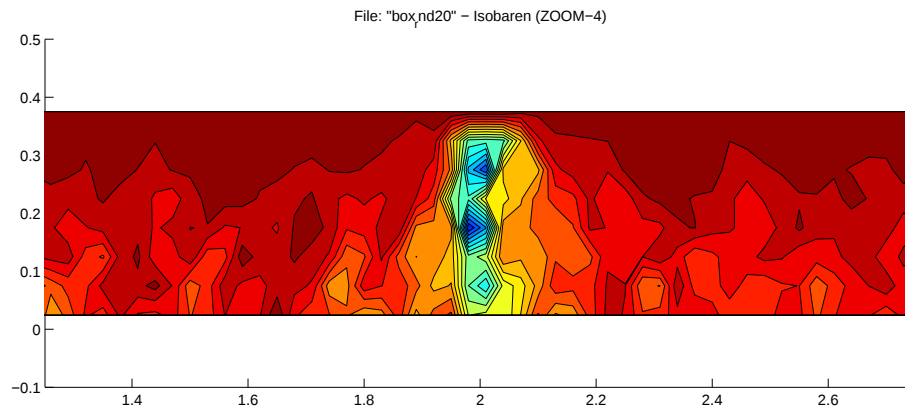
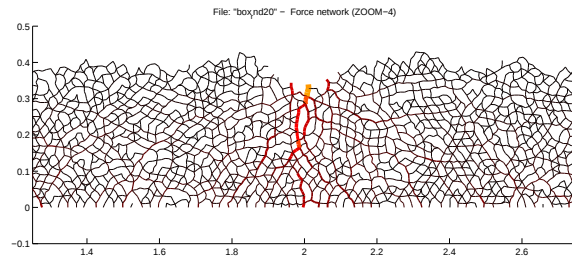
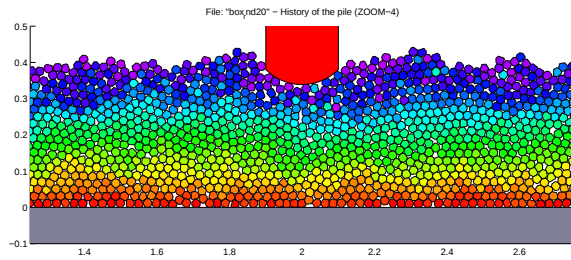
Druckverhältnisse im Inneren (polydispers 10 %):



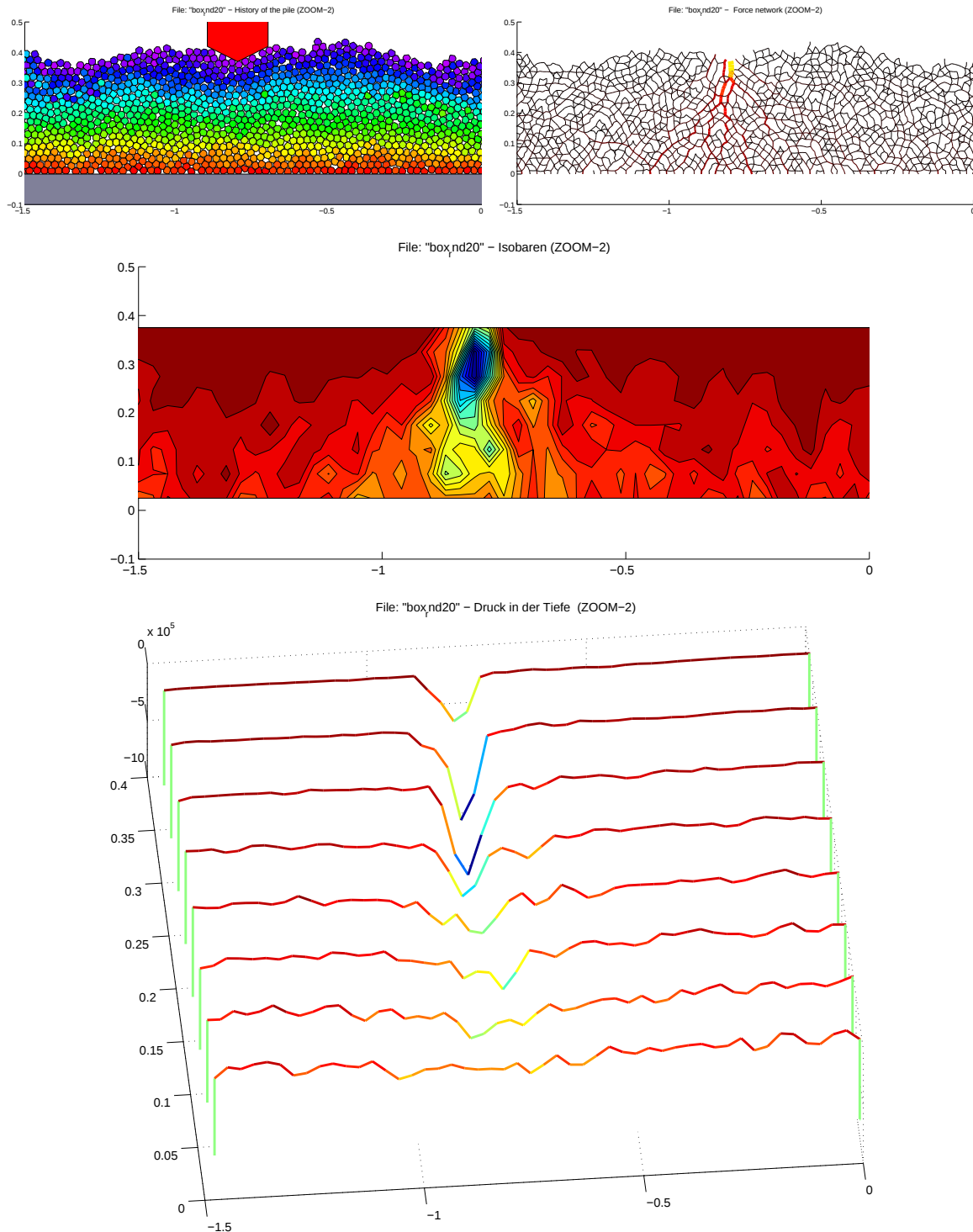
Block



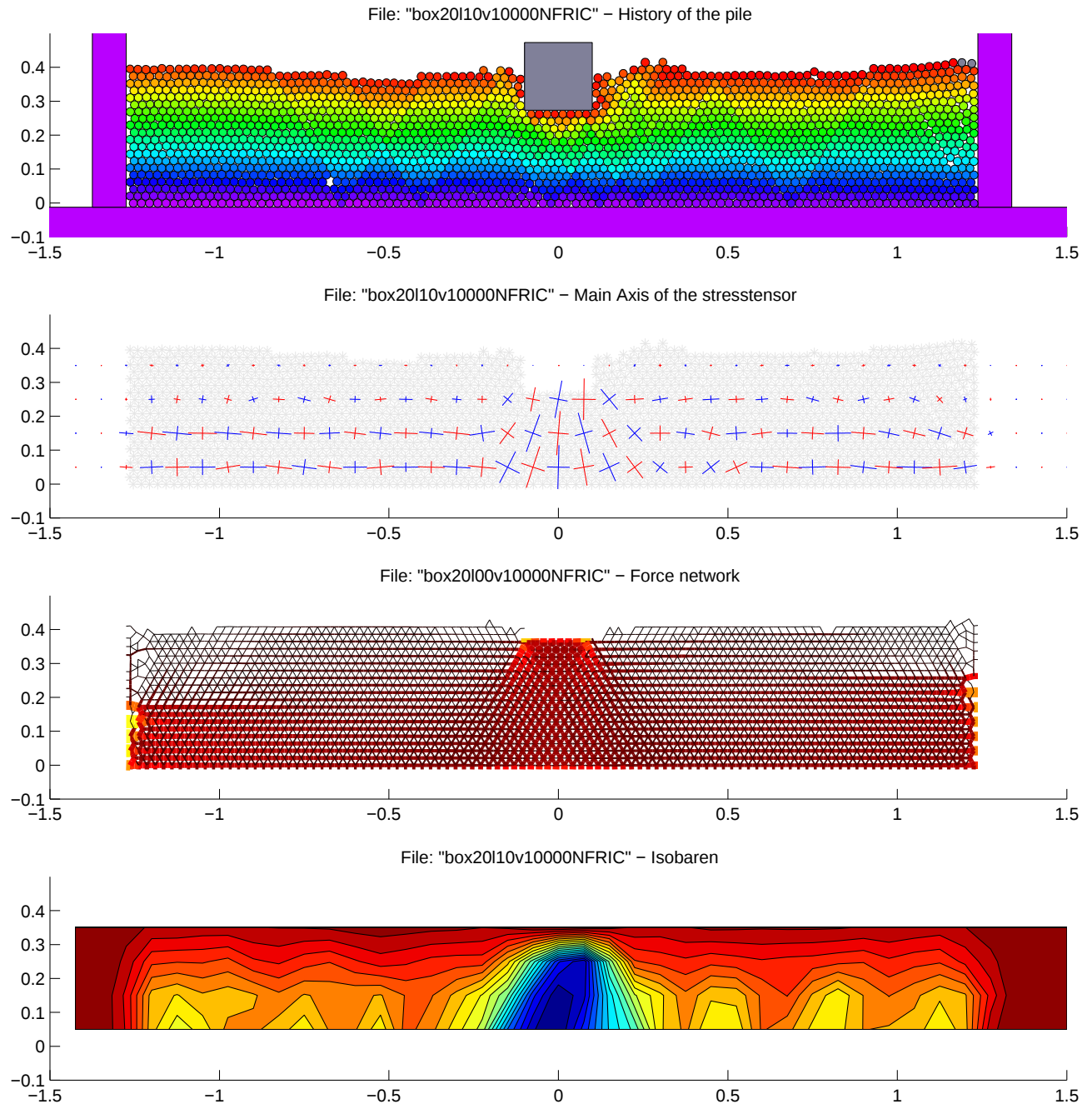
Abgerundeter Block



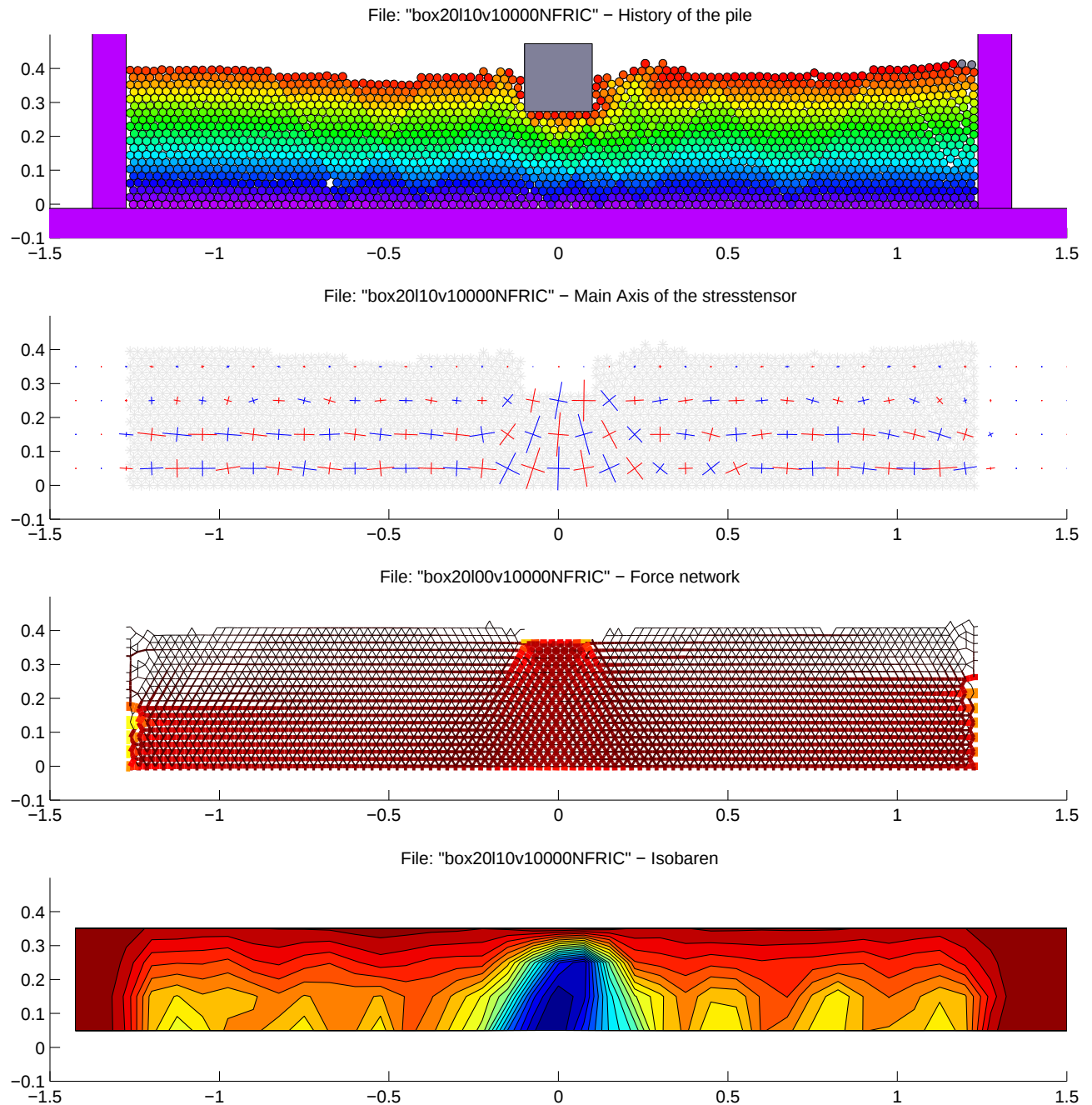
Keil



reibunglos - polydispers 10%



reibunglos - monodispers





Zusammenfassung

- Druck auf ein geordnetes Gitter $\rightarrow$ Ausbreitung entlang der Gitterebenen
- Druck auf ein ungeordnetes Gitter/ echtes Granulat $\rightarrow$ Versetzungen/ Aufweitung des Drucks
- Die Druckausbreitung ist keine Eigenschaft granularer Medien, sondern der granularen Struktur des Mediums.
- “Gitterordnung” und “Dispersion” bestimmen die Art der Struktur $\leftrightarrow$ bestimmte Kontinuumstheorien sind jeweils gültig fuer bestimmte Strukturen

Es gibt kein “Granulat an sich”.