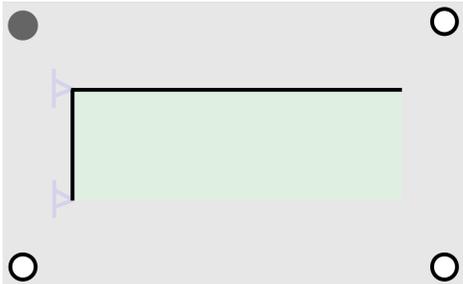


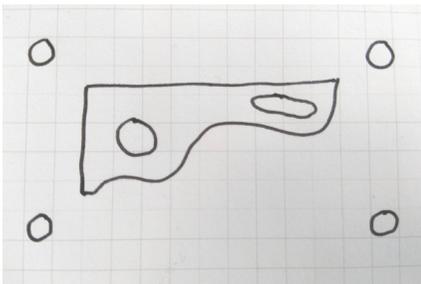
VORLAGE ZUM ZEICHNEN

Nur geschlossene Formen in der Vorlage werden von der App richtig erkannt. Dabei darf nur im grünen Bereich gezeichnet werden. Die vier äußeren Kreise müssen beim Abfotografieren am Bild sein.

Die Vorlage:



Es funktioniert auch ohne Vorlage. Dazu muss man nur vier Kreise auf ein Blatt Papier zeichnen (diese sollten ein Rechteck bilden) und darin die Geometrie zeichnen, z. B. so:



Links und oben müssen – wie in der Vorlage – gerade Linien sein und die restlichen Linien innerhalb dieses Rechtecks.



**KUNSTSTOFF
TECHNIK
LEOBEN**

KONSTRUIEREN IN KUNST-
UND VERBUNDSTOFFEN

Impressum & Copyright

Lehrstuhl für Konstruieren in Kunst- und Verbundstoffen, Department Kunststofftechnik, Montanuniversität Leoben. Otto-Glöckel Straße 2, 8700 Leoben, Österreich.

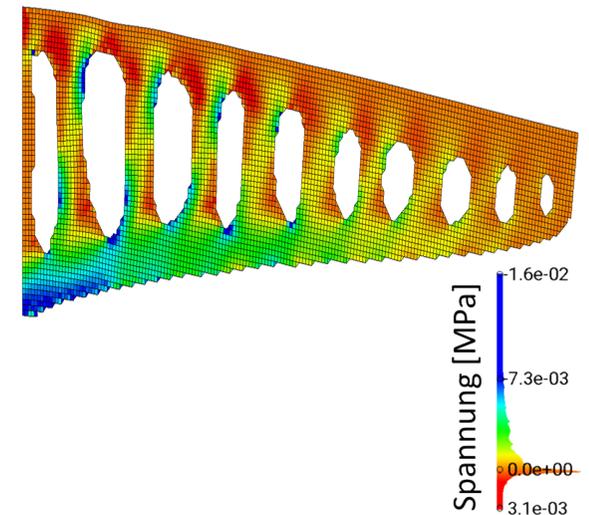
Die App wurde im Rahmen einer Bachelorarbeit von Matthias Retzl entwickelt.

DSGVO-Hinweis: Es werden keine Daten gespeichert, außer bei Verwendung der Bestenliste. Details dazu sind beim Anklicken der Bestenliste ersichtlich

FEMon

Android-App zur Bilderkennung und Berechnung mit der Finite Elemente Methode

KURZANLEITUNG



Mit der App FEMon kann die Geometrie eines Balkens, der auf Papier gezeichnet wurde, eingelesen und dann dessen Absenkung berechnet werden. Ziel ist es, eine möglichst geringe Absenkung zu erzielen.

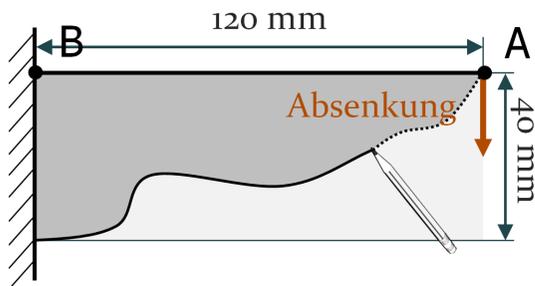
VORBEREITUNG

Die App ist im Google® Play Store als FEMon-KKV für Android ab Version 5.0 verfügbar und benötigt Zugriff auf die Kamera, Bilder und Internet. Unter *KRAG-TRÄGER UNTER EIGENLAST* findet man unten das beschriebene Spiel. Mit dem QR-Code geht's direkt zur App.



PROBLEMBESCHREIBUNG

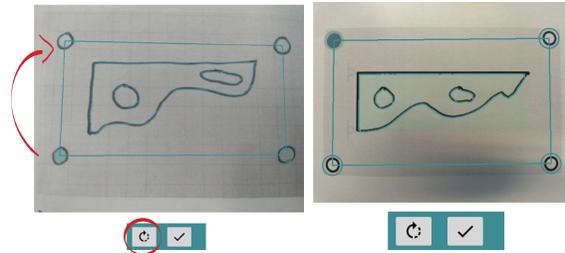
Das Bild zeigt den Balken, dessen linke Seite fixiert ist. Der Balken biegt sich unter seinem eigenen Gewicht (Erdbeschleunigung von $9,81 \text{ m/s}^2$) durch. Der orange Pfeil zeigt die Absenkung am Punkt A. Ziel des Spiels ist es, einen Balken so zu designen, dass sich Punkt A möglichst wenig absenkt.



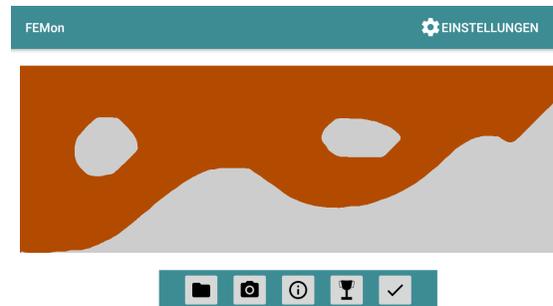
Der Balken besteht aus Gummi (E-Modul von 2 MPa, Querkontraktion von 0,45 und Dichte von 1000 kg/m^3). Die Berechnung wird mit ebenem Spannungszustand und linearer Geometrie durchgeführt.

EINLESEN DER GEOMETRIE

Um eine eigene Geometrie auszuprobieren, zeichnet man auf der Vorlage einen Balken. Zum Einlesen dieser Geometrie startet man die App und drückt : Dabei kann man ein Bild mit der Kamera machen oder aus Dateien auswählen. Falls nach dem Einlesen der grüne Punkt nicht bei Punkt B liegt, muss dieser mit so lange bewegt werden, bis er neben Punkt B der Geometrie liegt. Links muss hier einmal bewegt werden, rechts nicht:



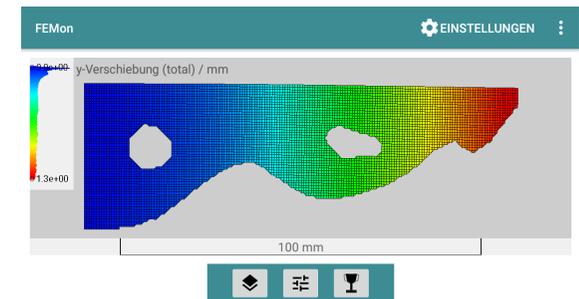
Ist der Rahmen mit den vier Punkten richtig erkannt und der grüne Punkt liegt links oben, kann die Geometrierkennung mit gestartet werden. Der erkannte Balken wird dann in orange dargestellt:



Falls die Kontur nicht oder falsch erkannt wurde: Bei den Einstellungen *Empfindlichkeit*, *Maximale Linienbreite* oder *Maximaler Lückendurchmesser* verändern und noch einmal mit und versuchen.

BERECHNUNG

Mit wird die Simulation für die erkannte Geometrie gestartet. Bei der Genauigkeit kann man nun auswählen, wie fein das Netz sein soll und wie lange die Berechnung dauert. Die Option *Rechnen (Bestenliste)* verwendet eine mittlere Netzgröße und erlaubt das Hinzufügen des eigenen Scores zur Bestenliste (die man mit anzeigen kann).



Welche Ergebnisse dargestellt werden (z. B. vertikale Spannungen), kann mit geändert werden. Um die Verformungen besser zu sehen, kann man die Skalierung der Verformung mit ändern.