

Baggersimulator für Lehre und Forschung

Der Bagger-Simulator der finnischen Firma MEVEA Ltd. besteht aus einem Rechner und einer beweglichen Plattform, die mit einem Fahrersitz, einem Monitor und Steuerungseinheiten wie Pedale und Joysticks ausgerüstet ist.

Mithilfe der MEVEA-Software kann Bergbautechnik und deren Einsatzumgebung modelliert werden. Zunächst wird ein 3D Modell erstellt und in die MEVEA-Umgebung übertragen. Mechanische Auswirkungen auf die Maschine werden durch die Simulation hydraulischer Systeme, des Elektro- oder Verbrennungsmotors sowie durch separate Kraft- oder Drehmomenteinwirkungen simuliert. Diese Auswirkungen sind mit den Steuerungseinheiten der beweglichen Plattform verbunden. Dadurch kann die Bewegung der simulierten Maschine vom Bediener kontrolliert werden.

Die Berechnungsergebnisse aus der Maschinenkinematik und -dynamik sowie die Parameter des Grabprozesses werden protokolliert und dann ausgewertet. Der Simulationsverlauf kann als Video für weitere Analysen gespeichert werden.

Excavator Simulator for the Use in Teaching and Research

The excavator simulator of the Finnish company MEVEA Ltd. consists of software and hardware components. The latter comprises a computer and a mobile platform equipped with a driver's seat, a monitor and control units such as pedals and joysticks.

The MEVEA software can be used to model the mining equipment and the operational environment. To do this, the corresponding 3D graphics have to be created at first. Several 3D modelling instruments such as SolidWorks, Autodesk 3ds Max or similar are available for this purpose. The 3D graphics must then be transferred to the MEVEA Modeller. The actuation of the machine bodies is realized by means of the simulated hydraulic system, electric or combustion engines, as well as separate force vectors or torques. Mechanical influences are linked to the control units of the moving platform so that the movement of the simulated machine can be controlled by the operator. Multi-body dynamics methods are used to calculate the kinematic and dynamic parameters of the machine.

A digital twin of a mining machine (e.g. wheel loader, truck, forklift, crane, etc.) is used in the simulation. Currently, the numerical model (digital twin) of a hydraulic excavator is used for teaching purposes. The model includes a crawler chassis, an upper- and undercarriage, a driver's cabin, a boom, a dipper arm, a backhoe bucket and appropriate actuators. The calculation results of the machine kinematics and dynamics, as well as the parameters of the excavation process, can be displayed at any time. Several hundred of virtual sensors can be "installed" for this purpose, e.g. for measuring pressure and forces in hydraulic cylinders, the weight/volume of the material in the bucket, the speed/ acceleration of the machine components, as well as the duration of the working cycle, etc. The values can be displayed in real time. In this case, the operator can observe the diagrams in a corner of the monitor during the excavation process. The simulation process can be recorded as a video for further analysis.

The simulator can also be equipped with other electronic and electromechanical systems that extend a range of its application.



Baggersimulator | Excavator Simulator

Im Jahr 2019 wurde der Baggersimulator durch einen Kabinensimulator ergänzt. Die Finanzierung erfolgte über die SAB.

In 2019, the excavator simulator was supplemented by a cabin simulator, funded by the SAB.



Kabinensimulator | Cabin Simulator Foto: Mevea Ltd.,Finland