

# Robotisierung der Produktion: Ein Roboter für mehrere Arbeitsschritte, Einsatz in jedem Land

FÜR HERSTELLER IN JEDEM LAND – VON KLEINEN UNTERNEHMEN BIS HIN ZU FABRIKEN

## Ein Roboter – mehrere Arbeitsstationen

Modernisieren Sie eine Abteilung, bauen Sie eine automatisierte Fertigungshalle oder starten Sie eine neue Produktion. Industrielle Roboter greifen, sortieren, verpacken und befüllen Maschinen, während eine Kamera mit neuronalem Netzwerk, falls erforderlich, das Produkt in jeder Position findet und Ausschuss aussortiert.

Die Programme für den Roboter und die Bildverarbeitung haben wir selbst entwickelt – "Vector Technologies", Minsk. Wir konfigurieren, starten und schulen die Systeme remote: Vor Ort ist nur Ihr Ingenieur erforderlich.

+375 33 380-78-10

Viber

Telegram

WhatsApp

✉ support@engi.live

Unsere Software engiAI und Robot1

Roboter verschiedener Marken

Ferninbetriebnahme in jedem Land

Online-Schulungen



### Ein Roboter – mehrere Operationen

Der Roboter greift und prüft Produkte, legt sie ab, sortiert Ausschuss aus und belädt Maschinen.



### Maschinelles Sehen – falls erforderlich

Die Kamera findet Produkte in jeder Position und erkennt Ausschussware, ohne spezielle Vorrichtungen.



### Inbetriebnahme über das Internet

Die Konfiguration, Inbetriebnahme und Schulung erfolgen remote, in jedem Land.

## Ein Roboter

führt mehrere Aufgaben aus:  
Sortierung, Einpacken,  
Qualitätskontrolle und das  
Befüllen von Maschinen.

## 4–5 Millisekunden

pro Bild: So lange benötigt ein  
neuronales Netzwerk, um ein  
Produkt auf einer Grafikkarte  
zu analysieren

## 20 Minuten

Jedes Programm funktioniert  
ohne Lizenz – Sie können es  
sofort ausprobieren

## 17 Jahre

Erfahrung in der  
industriellen Automatisierung,  
seit 2009.

## Drei Wege zum Roboter in Ihrer Produktion



### Modernisierung einer Abteilung

Der Roboter wird an Ihre Produktionslinie, Maschine oder Verpackungsanlage gestellt und übernimmt manuelle Aufgaben.

- Wir analysieren die Aufgabenstellung anhand von Videos und Fotos der Abteilung;
- Wir wählen den passenden Roboter und die Kamera aus – oder integrieren die Bildverarbeitung in einen Roboter, der bereits bei Ihnen im Einsatz ist;
- Wir testen den Prozess in einer digitalen Simulation, bevor die Installation erfolgt.
- Wir starten die Inbetriebnahme remote und schrittweise – von der Simulation bis zum vollständigen Produktionszyklus.



### Einrichtung einer Roboterfertigung

Wir erstellen die Zellen in einem digitalen Zwilling: Erreichbarkeit, Anordnung und Zykluszeit werden überprüft, bevor der erste reale Roboter in Bewegung gesetzt wird.

- Spezifikationen der Ausrüstung: Roboter, Kamera, Objektiv, Beleuchtung, Computer, Greifer, Sensoren.
- Sie beziehen die Ausrüstung von lokalen Lieferanten gemäß unseren Spezifikationen.
- Schaltpläne und Beratung per Videokonferenz während der Installation.
- Remote-Inbetriebnahme und Online-Schulung des Personals.



### Starten Sie eine neue Produktion

Planen Sie die Herstellung eines neuen Produkts? Ein Roboter mit Kamera ermöglicht einen Start ohne großes Personal: Er verpackt, sortiert, prüft und wartet Maschinen in jeder Schicht.

- Ein neues Produkt bedeutet ein neues Modell für das neuronale Netzwerk und neue Abläufe, aber nicht unbedingt neue Vorrichtungen.
- Auch kleine Produktionsmengen können wirtschaftlich sein.
- Beginnen Sie mit einer einzelnen Zelle und replizieren Sie sie durch Kopieren des Projekts.
- Wir berechnen die Rentabilität anhand Ihrer Daten.

## Ein Roboter übernimmt mehrere Aufgaben

Jede Antwort der Kamera löst einen bestimmten Bewegungsablauf des Roboters aus. Dadurch kann der Roboter in einer einzigen Arbeitsstation Aufgaben ausführen, die normalerweise manuell an verschiedenen Stellen erledigt werden:

**1** Der Roboter nimmt ein Produkt von der Förderanlage oder aus einem Behälter.

**2** Die Kamera prüft das Produkt: ob es einwandfrei ist oder fehlerhaft, und bestimmt den Produkttyp.

**3** Der Roboter legt die einwandfreien Produkte in Schichten und Reihen in eine Kiste.

**4** Defekte Produkte werden vom Roboter in einen separaten Behälter gelegt.

**5** Der Roboter befüllt eine Maschine, eine Presse oder eine Förderanlage.

**Einlegen in Kartons**

Der Roboter legt die Produkte in Reihen und Schichten an, wobei das Programm jeden einzelnen Platz automatisch berechnet.

**Sortierung**

Er sortiert die Produkte nach Typ, Größe oder Qualität, basierend auf den Ergebnissen eines neuronalen Netzes.

**Orientierung**

Der Roboter dreht das Produkt um einen Winkel, der von der Kamera bestimmt wird: von 0 bis 359°.

**Qualitätskontrolle**

Die Kamera, die den Roboter steuert, prüft gleichzeitig das Werkstück auf Fehler.

**Maschinenbeschickung**

Er befüllt Maschinen, Pressen oder Förderbänder anhand von Signalen von Sensoren und Eingängen.

**Ausschleusung**

Er entfernt defekte Produkte aus dem Produktionsfluss und legt sie in einen separaten Behälter.

**Maschinelles Sehen – wann es benötigt wird****Roboter ohne Kamera**

Wenn das Produkt immer am selben Ort ankommt, reicht ein Roboter mit dem Programm Robot1: Routen für jedes Produkt, Anordnung in der Schachtel in Reihen und Schichten, Start von Abläufen basierend auf den Signalen von Sensoren.

Der fertige Zyklus wird auf das Bedienfeld des Roboters geladen, und der Roboter arbeitet dann selbstständig, ohne Computer.

**Roboter mit Kamera und engiAI**

Wenn die Produkte unregelmäßig liegen, unterschiedliche Typen sind oder überprüft werden müssen, fügen wir eine Kamera mit neuronalem Netzwerk hinzu. Sie erkennt das Produkt in jeder Position, bestimmt den Typ und den Winkel und unterscheidet zwischen brauchbaren und fehlerhaften Teilen.

Für jedes Produkt sind keine speziellen Halterungen, Anschläge oder Vibrationsbehälter erforderlich: Der Roboter passt sich selbst an das jeweilige Teil an.

**Man kann auch ohne Kamera anfangen**

Der Roboter und die Programme sind gleich – die Bildverarbeitung wird später hinzugefügt, wenn eine Sortierung oder Qualitätskontrolle erforderlich ist.

**Nicht nur BORUNTE**

Wir arbeiten auch mit anderen industriellen Robotern. Bei Robotern der Marke BORUNTE steuert die Software Robot1 diese direkt über das Netzwerk. Roboter anderer Marken sowie SPS-Steuerungen erhalten Befehle und Ergebnisse der Bildverarbeitung von engiAI über das Netzwerk TCP/IP. Daher kann die Bildverarbeitung auch an einen Roboter angeschlossen werden, der bereits in Ihrer Anlage installiert ist.

**Unsere eigene Software**

Die Programme für die Bildverarbeitung und die Robotersteuerung werden von "Vector Technologies" entwickelt. Wir sind für die gesamte Prozesskette verantwortlich – von der Bildaufnahme der Kamera bis zur Bewegung des Roboters – und passen die Programme an Ihre spezifischen Anforderungen an.



### engiAI – Maschinelles Sehen

Einige Bilder des Produkts reichen aus – das neuronale Netzwerk wird mit einem einzigen Klick trainiert. Die Kameras von Hikrobot, SICK, sowie USB- und IP-Kameras können verwendet werden; die Steuerung erfolgt über TCP/IP, entweder direkt am Roboter oder an einer SPS (speziellen Steuerung).



### Robot1 – Robotersteuerung

Positionen und Bewegungsabläufe, Ein- und Ausfahrten, weiche Achsenbegrenzungen und verbotene Bereiche. Der Roboter BORUNTE wird über ein Netzwerk von einem Computer gesteuert.



### Stend – ein digitales Abbild einer Zelle.

Der Roboter, die Box und das Teil werden in einer dreidimensionalen Szene dargestellt, und der Zyklus wird in einem Modell überprüft, bevor der eigentliche Roboter eingesetzt wird.



### Anpassung an Ihre spezifischen Anforderungen

Benötigen Sie eine neue Funktion, ein Austauschprotokoll oder einen Bericht? Wir fügen diese selbst hinzu, ohne dass eine Kommunikation zwischen verschiedenen Anbietern erforderlich ist.



### Funktioniert ohne Cloud-Anbindung

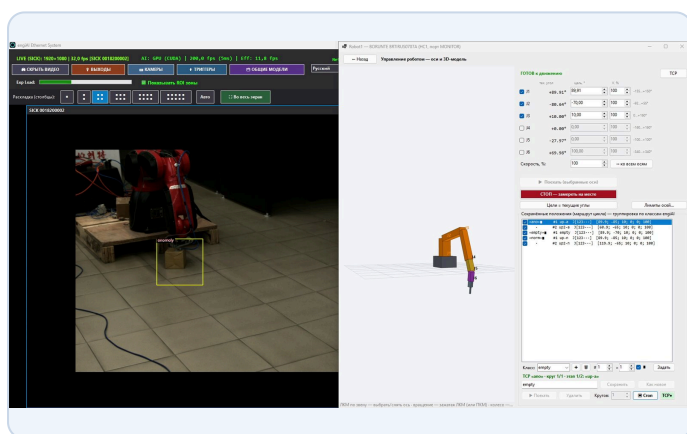
Die Bildverarbeitung erfolgt auf einem Computer direkt in der Produktionslinie, und die Bilddaten verlassen das Unternehmen nicht.



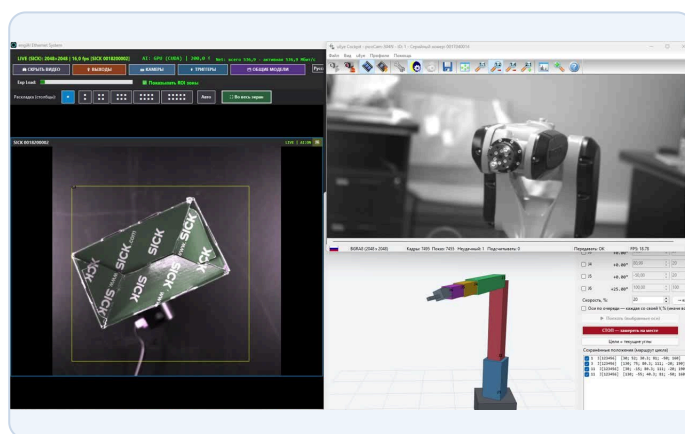
### Benutzeroberfläche in 14 Sprachen

Der Bediener arbeitet in der Software in seiner eigenen Sprache, und die Bedienungsanleitungen für die Programme sind ebenfalls in 14 Sprachen verfügbar.

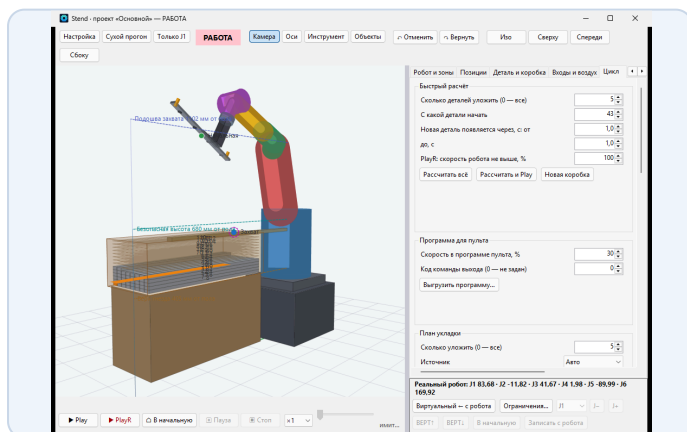
Detaillierte Informationen zu den Programmen: [engiAI — maschinelles Sehen](#) · [Robot1 — Robotersteuerung](#) · [Video: Ein Roboter sortiert Kartons auf unserem Teststand](#) · [umfassendes kommerzielles Angebot](#)



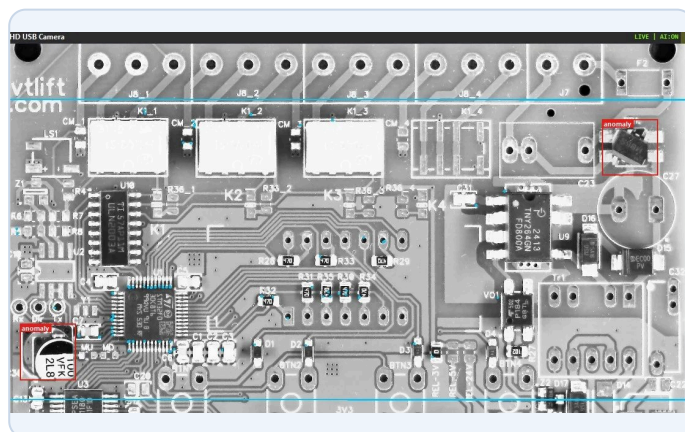
engiAI und Robot1 an unserem Teststand: Die Kamera hat eine Kiste erkannt, und der Roboter führt die dafür vorgesehene Route aus.



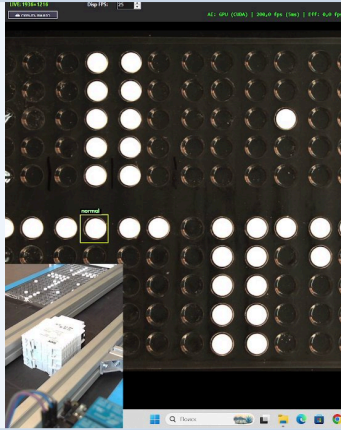
Die Kamera bestimmt den Winkel des Behälters – der Roboter dreht den Greifer entsprechend.



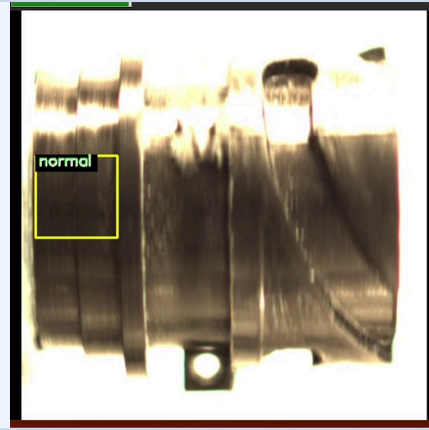
Modul Stend: Einlegen von Produkten in einen Karton in einer 3D-Szene und Berechnung der Zykluszeit vor dem Start.



Kontrolle der Montage von Leiterplatten: Eine falsch positionierte Komponente wird rot markiert.



Tabletten in Blisterverpackungen: Überprüfung der Bereiche auf einem Förderband.



Metallteil: Ein neuronales Netzwerk vergleicht den Bereich mit einem Referenzwert.

## Wo dies eingesetzt wird



### Verpackung und Logistik

Ausrichtung und Positionierung von Kartons, Palettierung, Sortierung, Messung der Abmessungen mit einer Stereokamera.



### Lebensmittel- und Getränkeindustrie

Überwachung des Produktflusses auf dem Förderband, Erkennung heruntergefallener Verpackungen, Einlegen.



### Pharmazie

Kontrolle von Tabletten in Blisterverpackungen, Kontrolle von Verpackung und Etikettierung, Aussortierung.



### Maschinenbau und Metallverarbeitung

Befüllung von Maschinen und Pressen, Kontrolle von Werkstücken, Einlegen von Werkstücken in Behälter.



### Elektronik

Kontrolle der Montage von Leiterplatten: Prüfung auf Vorhandensein, Verschiebung und Drehung von Komponenten.



### Kabelherstellung

Kontrolle von Kennzeichnungen und Isolierungen, Transport von Spulen mit automatischen Wagen.



### Lager

Palettierung und Entpalettierung, Messung der Abmessungen von Gütern.

## Warum Sie uns wählen sollten



### Wir arbeiten in jedem Land

Wir konfigurieren die Programme über das Internet, trainieren das neuronale Netzwerk mit Ihren Produkten und starten den Roboter gemeinsam mit Ihrem Ingenieur.



### Ein Team für alles

Die Bereiche Bildverarbeitung, Kommunikation und Robotersteuerung werden von einem Team abgedeckt – Probleme werden direkt gelöst, ohne Zwischenhändler.



### Detaillierte Protokolle

Beide Programme protokollieren jede Aktion: Wir können sehen, was in der Zelle passiert ist, ohne vor Ort sein zu müssen.

**17 Jahre Erfahrung auf dem Markt, über 50 Mitarbeiter**

2.500 Quadratmeter  
Produktionsfläche,  
Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001.

**Online-Schulung für Mitarbeiter**

Online-Schulungen für Bediener, Techniker und Prozessingenieure; die Aufzeichnungen der Schulungen bleiben bei Ihnen.

**Die zweite Zelle ist eine Kopie der ersten**

Eine zweite, identische Zelle wird durch Kopieren des Projekts und des neuronalen Netzwerks gestartet, anstatt ein neues Projekt zu erstellen.

**Für kleine Unternehmen: Roboter sind nicht nur für große Fabriken geeignet**

- Beginnen Sie mit einer einzelnen Zelle, die sofort mehrere Arbeitsschritte abdeckt.
- Die Umstellung auf ein neues Produkt dauert Stunden: ein neues Modell des neuronalen Netzes und neue Abläufe, während die Mechanik der Zelle gleich bleibt.
- Daher lohnt es sich, selbst kleine Losgrößen, die für eine Schicht bestimmt sind, zu automatisieren.
- Ein Roboter übernimmt die repetitiven Aufgaben in jeder Schicht.

**Sicheres, ferngesteuertes Starten**

Der Roboter wird immer in Anwesenheit eines Menschen vor Ort in Betrieb genommen. Wir konfigurieren das System und führen den Prozess per Videokonferenz durch, während ein Ingenieur vor Ort den Roboter steuert und die Not-Aus-Taste bedient. Bei den ersten Betriebnahmen ist die Geschwindigkeit des Roboters durch ein Programm begrenzt.

Für die Fernbedienung sind erforderlich:

- eine stabile Internetverbindung am Computer der Zelle;
- eine Fernzugriffsprogramm, die mit Ihrer IT-Abteilung abgestimmt ist;
- eine Video-Verbindung von einem Smartphone oder Laptop zum Roboter.

**So beginnen Sie****1****Schreiben Sie uns**

Schreiben Sie uns über Viber, WhatsApp, Telegram oder per E-Mail und beschreiben Sie kurz den Prozess, den Sie automatisieren möchten.

**2****Senden Sie ein Video**

Ein kurzes Video der Arbeitsabläufe und Fotos der Produkte ermöglichen eine Bewertung der Aufgabe, ohne dass ein Vor-Ort-Termin erforderlich ist.

**3****Treffen Sie uns online**

In einem Videokonferenz-Meeting werden wir die Aufgabe besprechen und Ihnen die Funktionsweise der Software und des Roboters an unserer Testanlage zeigen.

**4****Überprüfen Sie dies an Ihren Produkten**

Wir trainieren das neuronale Netz mit Bildern Ihrer Produkte und zeigen Ihnen die Ergebnisse der Bilderkennung.

**5****Erhalten Sie eine Berechnung**

Wir erstellen eine Geräteauswahlliste, einen Plan für die Ferninstallation, Zeitpläne und Kostenaufstellungen.

**6****Starten Sie den Roboter**

Wir führen die Ferninstallation, Inbetriebnahme und Schulung des Personals durch.

## Wie wir die Rentabilität berechnen

Die Amortisationszeit berechnen wir anhand Ihrer Angaben. Für die Berechnung benötigen wir die Daten aus der folgenden Tabelle.

| Ihre Daten                                                                                                               | Was ergibt sich daraus?                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Anzahl der Mitarbeiter, die pro Schicht an der jeweiligen Aufgabe beteiligt sind, und Anzahl der Schichten pro Tag.      | Anzahl der Arbeitsstunden pro Jahr, die durch den Roboter ersetzt werden. |
| Kosten pro Arbeitsstunde, einschließlich Steuern.                                                                        | Jährliche Einsparungen bei den Personalkosten.                            |
| Anteil an Ausschuss und Kosten pro Fehler.                                                                               | Einsparungen durch automatische Qualitätskontrolle.                       |
| Wie oft wird das Produkt pro Monat geändert und wie lange dauert die Umstellung?                                         | Einsparungen bei Werkzeugen und Stillstandzeiten.                         |
| Die Kosten für eine robotisierte Zelle oder eine robotisierte Anlage richten sich nach Ihren spezifischen Anforderungen. | Amortisationszeit: Kosten geteilt durch die jährliche Einsparung.         |

## Kosten

### LIZENZ FÜR ENGI AI UND ROBOT1

#### 1000–1500 USD

**Erste Roboterzelle.** Einmalige Lizenz für eine Roboterzelle, d.h. für einen Computer. Es fallen keine jährlichen Gebühren an, die Programme funktionieren ohne zeitliche Begrenzung. Im Preis enthalten sind engiAI und Robot1, unsere technische Unterstützung sowie alle Updates im Laufe eines Jahres.

### WEITERE ROBOTERZELLEN

#### Der Preis hängt vom Support ab

Jedes weitere Feld wird separat lizenziert. Mit unserem Support ist der Preis höher. Ohne unseren Support ist der Preis niedriger: Ihr Ingenieur arbeitet selbstständig mit den Programmen anhand der Anleitungen.

### ROBOTER UND AUSRÜSTUNG

#### Verfügbarkeit und Preise sind auf Anfrage erhältlich

Wir wählen den passenden Roboter für Ihre Aufgabe aus und erstellen eine Geräteauswahlliste – diese kann bei lokalen Anbietern erworben werden.

**Was bedeutet Betreuung?** Es handelt sich um die Betreuung von Softwareprodukten, nicht von Projekten: Wir schulen Ihren Ingenieur im Umgang mit engiAI und Robot1 und beantworten seine Fragen zu den Programmen. Wenn Sie möchten, dass wir ein Projekt übernehmen, ist dies eine separate Vereinbarung.

**Updates.** Die Software wird kontinuierlich aktualisiert. Im ersten Jahr sind alle Updates kostenlos – sowohl für die erste Roboterzelle als auch für alle weiteren. Ab dem zweiten Jahr fallen keine Kosten für die Nutzung der Software an; nur neue Updates können kostenpflichtig sein. Sollte der Preis für diese Updates nicht Ihren Vorstellungen entsprechen, können wir dies gerne besprechen.

## Fragen und Antworten

### Welche Roboter werden unterstützt?

Wir arbeiten mit verschiedenen industriellen Robotern, nicht nur mit BORUNTE. Bei BORUNTE-Robotern mit dem Controller HC1 steuert das Programm Robot1 den Roboter direkt über das Netzwerk – von einem Computer, von einem digitalen Zwilling und mit der Möglichkeit, das Programm auf ein Handbediengerät zu übertragen. Roboter anderer Marken und SPS-Controller empfangen Befehle und Ergebnisse der Bildverarbeitung von engiAI über das Netzwerk TCP/IP. Daher kann die Bildverarbeitung auch an einen Roboter angeschlossen werden, der bereits in Ihrer Anlage installiert ist.

### Müssen Sie zu uns kommen?

Nein. Wir arbeiten remote von Minsk aus. Vor Ort benötigt Ihr Ingenieur, der sich um den Roboter kümmert, sowie ein Mechaniker und ein Elektriker, die die Ausrüstung gemäß unseren Schaltplänen installieren.

### Welchen Computer benötigen Sie?

Windows 10 oder Windows 11, 64-Bit-Version. Eine NVIDIA-Grafikkarte beschleunigt das Training und die Analyse; ohne sie läuft das Programm auf dem Prozessor.

### Was passiert, wenn das Produkt sich ändert?

Für ein neues Produkt wird ein neues Modell des neuronalen Netzes trainiert und neue Routinen erstellt. Die Mechanik der Anlage bleibt gleich. Nach dem Training führt Ihr Personal diese Aufgaben aus.

### Benötigen Sie eine Cloud-Lösung?

Nein. Die Bilderkennung läuft auf dem Computer an der Produktionslinie. Eine Internetverbindung ist für die Fernwartung und den Remote-Start erforderlich – wir verbinden uns nach Absprache mit Ihrer IT-Abteilung.

### Kann man das System vor dem Kauf testen?

Ja. Ohne Lizenz läuft jedes Programm 20 Minuten. Außerdem zeigen wir Ihnen das System online an unserem Teststand und prüfen es anhand von Bildern Ihrer Produkte.

## Erzählen Sie uns, was Sie automatisieren möchten

Bitte senden Sie uns Fotos oder ein kurzes Video der Operation. Wir werden Ihnen dann mitteilen, welche Bereiche für die Robotik geeignet sind, und wir berechnen die Rentabilität anhand Ihrer Angaben.

 +375 33 380-78-10

 Viber

 Telegram

 WhatsApp

 support@engi.live

### Sergey Kuntsevich

Technischer Spezialist bei "Vector Technologies", Softwareentwickler, Programmierer engiAI und Robot1 · Minsk, Belarus  
Programme, Anleitungen und Videos – engi.live



**Robotisierung der Produktion**

[engi.live/de/remote-support/robotization](https://engi.live/de/remote-support/robotization)



**WhatsApp**

+375 33 380-78-10