



## ElringKlinger AG

www.elringklinger.de

ElringKlinger AG jest globalnym, niezależnym dostawcą dla przemysłu motoryzacyjnego. Firma dostarcza innowacyjne rozwiązania produktowe do wszystkich rodzajów napędu, zarówno do samochodów osobowych, jak i pojazdów użytkowych. Niezależnie od tego, czy jest to silnik elektryczny, technologia hybrydowa czy silnik spalinowy: ElringKlinger jest dla klientów silnym i niezawodnym partnerem rozwojowym i dostawcą seryjnym, który przyczynia się do zrównoważonej mobilności dzięki bogatemu doświadczeniu i wiedzy specjalistycznej. Firma, której główna siedziba znajduje się w Dettingen/Erms (Badenia-Wirtembergia), jest reprezentowana w ponad 40 lokalizacjach.

### BRANŻA

Przemysł  
motoryzacyjny

### LICZBA PRACOWNIKÓW

9 000

### LOKALIZACJA

Dettingen/Erms  
(Niemcy)

### PRODUKTY TRUMPF

■ <p>EasyModel AI</p>

### ZASTOSOWANIA

■ <p>Spawanie laserowe</p>

## Wyzwania

Nowe zestawy akumulatorów do pojazdów elektrycznych są coraz bardziej złożone – tak jak wbudowane w nich systemy kontaktowania ogni (ZKS). Szczególnie podczas ładowania akumulatora wymagane są coraz wyższe moce – na przykład ponad 300 kilowatów do ultraszybkiego ładowania. W związku z tym innowacyjny ZKS może zawierać bardzo dużo pozycji spawania, które laser musi zespawać w krótkich czasach cyklu, a strategia może być tylko jedna – Zero błędów. Kolejnym wyzwaniem jest duża różnorodność wariantów oraz duża ilość mieszanych połączeń metalurgicznych, które należy uwzględnić podczas spawania. Podczas gdy ZKS miały około 600 milimetrów długości w powszechnej do tej pory konstrukcji Modul-to-Pack, w innowacyjnej konstrukcji Cell-to-Pack osiągały długość do dwóch metrów. Wymaga to złożonych mechanizmów, które mogą wywołać kontury kolizyjne. Takie to należy uwzględnić podczas określenia pozycji spawania.

Daniel Weller wraz z zespołem jest odpowiedzialny w ElringKlinger w Neuffen za rozwój, testy i projektowanie procesów laserowych. Na podstawie systemu przedseryjnego, jego zespół tworzy warunki umożliwiające łatwą produkcję ZKS w niezmienniej jakości na każdej linii produkcyjnej we wszystkich zakładach ElringKlinger.



"Aby osiągnąć dobre wyniki w rozpoznawaniu cech, nie potrzebujemy już dni, ale godzin."

**DR.-ING. DANIEL WELLER**

SPECJALISTA DS. TECHNOLOGII ŁĄCZENIA W DZIALE  
BIZNESOWYM BATTERY TECHNOLOGY, ELRINGKLINGER AG



## Rozwiązania

Podczas wizyty w centrum aplikacji laserowych TRUMPF Daniel Weller z uwagą przysłuchiwał się informacjom o nowym projekcie w dziedzinie systemów wykrywania. „Do tej pory pracowaliśmy z oprogramowaniem do obróbki obrazów VisionLine Detect firmy TRUMPF, co bardzo pomagało nam podczas obróbki typowych systemów kontaktowania ogniów (ZKS)”, opowiada Daniel Weller. Dzięki opartej na chmurze platformie treningowej EasyModel TRUMPF wchodzi na jeszcze wyższy poziom: połączenie EasyModel AI i opcji filtra AI do obróbki obrazów TRUMPF VisionLine Detect rozpoznaje zmienne warunki otoczenia, odbicia elementów, zmieniające się warunki oświetlenia i zmiany właściwości materiału. „Niedługo po oficjalnym pojawieniu się w ofercie EasyModel AI firmy TRUMPF otrzymaliśmy zlecenie na kompleksowy system kontaktowania ogniów, który stanowi dla nas duże wyzwanie przy długości dwóch metrów i 50 pozycjach spawania. EasyModel AI pojawi się w samą porę”, mówi Weller.

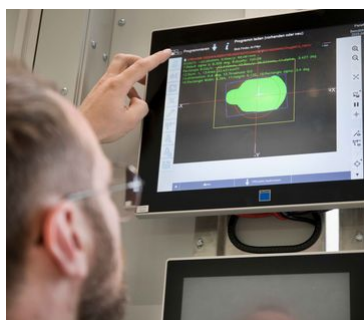
EasyModel AI to narzędzie, dzięki któremu nawet użytkownicy bez wiedzy programistycznej mogą bez problemu tworzyć i trenować niestandardowe oparte na obrazach modele AI do swoich elementów. „W pierwszym kroku robimy po prostu za pomocą VisionLine Detect zdjęcia segmentów elementu, na których muszą być ustawione pozycje spawania. Obrazy są przechowywane u nas za pomocą Quality Data Storage i możemy wczytać je do EasyModel AI, do którego posiadamy dostęp za pośrednictwem platformy MyTRUMPF”, wyjaśnia Weller. Po utworzeniu projektu, Weller i jego koledzy zaznaczają na obrazach pozycje spawania, które mają zostać wykryte, a AI rozpoczyna analizę i obliczanie modelu. Operator może to stopniowo optymalizować. Dla działającego modelu AI wystarczy już kilka obrazów treningowych. Gdy dostępny jest zadowalający model, następuje przeniesienie na linię produkcyjną. Tam zastosowanie znajduje opcja filtra AI dla VisionLine Detect. Filtr rozróżnia precyzyjnie istotne obszary obrazu i obszary, takie jak mechanizmy, zabrudzenia czy odbicia. „Widąc tu wyraźnie różnicę między VisionLine Detect z filtrem AI i bez”, podkreśla Weller i wyjaśnia. „Filtr AI binaryzuje obraz – tworzy widok wyłącznie w kolorze czarnym i białym. Rozpoznany element jest biały, natomiast otaczające obszary są przedstawiane na czarno. Pozwala to algorytmom rozpoznawania krawędzi na bezproblemową identyfikację obszaru spawania”. Do tej pory Weller i jego zespół wykorzystywali program obróbki obrazów TRUMPF VisionLine Detect z oświetleniem w zależności od pozycji. Zostało to celowo zmienione, aby niezawodnie wykrywać odpowiednie pozycje. Proces musiał być indywidualnie dostosowany do danej pozycji w polu obróbki, aby skompensować różne odbicia powierzchni komponentów. Metoda była czasochłonna i zależała od wielu czynników – do tego należało ją przeprowadzić oddzielnie dla każdej pozycji komponentu.

## Realizacja

Do zastosowania nowego rozwiązania wystarczyło w ElringKlinger udostępnienie opcji EasyModel AI z

filtrem AI i krótką fazą wprowadzającą. „Pracownicy TRUMPF towarzyszyli nam we wszystkich etapach procesu podczas uruchamiania systemu przedserijnego bezpośrednio na komponentach”, opowiada Weller. „Po jednej, dwóch godzinach nasz pierwszy element był gotowy”. Jeśli dzieło niejasności, eksperci TRUMPF wyjaśniają je zdalnie lub podczas sesji zespołowych. Współpraca jest ułatwiona dzięki Quality Data Storage firmy TRUMPF. Można tam przechowywać i zapisywać dane i w razie potrzeby udostępniać je specjalistom TRUMPF.

Prostota procesu treningowego jest dla Weller'a jedną z głównych zalet EasyModel AI: „Aby osiągnąć dobre wyniki, nie potrzebujemy już dni, a godzin”. Ważne jest także to, że nie potrzebujemy wcześniejszej wiedzy, aby dojść do dobrych wyników. „Staje się to szczególnie ważne, gdy seria już się rozpoczyna, a nasi mniej doświadczeni koledzy w różnych zakładach muszą wprowadzać drobne poprawki. System działa na zasadzie „what-you-see-is-what-you-get”. Jest to łatwe do zrozumienia także dla osób niebędących programistami”, mówi Weller. Możliwość dokonywania drobnych korekt jest również zaletą dla niego i jego kolegów: „Każdy ZKS ma inną budowę, ale czasami różnice są minimalne. Z pomocą AI jesteśmy teraz w stanie wykorzystać istniejące obrazy treningowe ZKS jako podstawę dla nowych modeli, po prostu przetrenowujemy drobne odchylenia. To jeszcze bardziej przyspiesza fazę rozwojową”.



## Perspektywy

„Przy długości dwóch metrów, prawdopodobnie osiągniemy kres wymagań dla systemów kontaktowania ogniów w sektorze samochodów osobowych”, mówi Weller i uzupełnia. „Ale konstrukcja zestawu akumulatorów Cell-to-Pack znajduje coraz większe zastosowanie także w ciężarówkach i tu oczekujemy w przyszłości jeszcze większych i bardziej złożonych ZKS”. Oczywiście rozpoznawanie cech pozycji spawania mogłoby odbywać się dalej za pomocą zwykłej obróbki obrazów, ale jest to szybsze i prostsze dzięki rozwiązaniom opartym na AI EasyModel AI, filtrom AI i VisionLine Detect. „W produkcji seryjnej liczy się przede wszystkim niezawodna powtarzalność procesów, ale także szybkość”, mówi Weller. „Każdy dzień prac rozwojowych kosztuje i opóźnia wprowadzenie na rynek”. Już teraz Weller i jego zespół wykorzystują EasyModel AI nawet w małych seriach i prototypach, co do tej pory było po prostu zbyt kosztowne. W ElringKlinger są też inne procesy, w których Weller może wyobrazić sobie zastosowanie EasyModel AI: „Widzę potencjał tego rozwiązania wszędzie tam, gdzie konieczne jest ustawienie wielu pozycji spawania w wąskich tolerancjach”.

**Więcej informacji o naszych produktach**

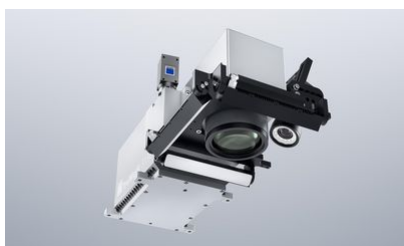


### EasyModel AI

Zmienne warunki środowiskowe, takie jak zabrudzenia na mechanizmie, odbicia od elementu lub zmienne warunki oświetleniowe utrudniają rozpoznawanie cech w celu pozycjonowania promienia lasera. Rozwiązanie: sztuczna inteligencja. EasyModel AI to oparta na chmurze platforma szkoleniowa AI, która umożliwia łatwe etykietowanie danych nawet bez wiedzy programistycznej użytkowników. Wystarczy niewielka ilość danych treningowych, aby uzyskać potężne modele AI. Można ich używać z opcją filtra AI dla VisionLine Detect. Zachęcamy do zobaczenia różnic i skorzystania z połączenia EasyModel AI i programu do obróbki obrazów TRUMPF.



[Zum Produkt](#)



### VisionLine Detect

Program obróbki obrazów TRUMPF VisionLine pomaga unikać błędów w elementach. W zastosowaniach związanych z cięciem i spawaniem program obróbki obrazów za pomocą kamery zawsze zapewnia podgląd. VisionLine automatycznie rozpoznaje położenie elementów i przekazuje te informacje do sterowania. Wygenerowane na podstawie czujników informacje 3D mogą być wykorzystywane do pozycjonowania i sprawdzania cech elementów, takich jak przesunięcie wysokości innych elementów.



[Zum Produkt](#)

Stan: 11.06.2025

