

# Manuel Caipo

## Data Scientist & Software Engineer | Maschinenbauingenieur

15.02.97, Perú | Schubartstraße 62 | 89134 Blaustein

manuelcaipoc@outlook.com | +49 176 32618095

GitHub | LinkedIn | Website | Arb.-Erlaubnis DE – Vollzeit [ID]

Deutsch: C1 [Zertifikat] | Englisch: C1 | Spanisch: Muttersprache



Data Scientist/Engineer mit Schwerpunkt auf AI-gestützten Lösungen, Predictive Maintenance und skalierbaren Datenarchitekturen. Nachweisbarer Business-Impact durch messbare Verbesserungen zentraler KPIs wie Anlagenverfügbarkeit, Produktionsoutput und OEE. Umfassende Erfahrung im Handling von Time-Series-Daten, im Aufbau und der Automatisierung von ETL-Pipelines sowie in der Entwicklung, Validierung und dem Deployment von ML/DL-Modellen. Starke Integration von IoT-Datenströmen zwischen Shopfloor, Cloud und Analytics-Schichten (Azure ML, Snowflake, Databricks, OPC UA, MQTT). Praxisorientierter Maschinenbau-Hintergrund mit Fokus auf datengetriebene Optimierung industrieller Systeme; sofort einsatzbereit für anspruchsvolle Vollzeitrollen.

### BERUFSERFAHRUNG

11.2024 – Heute

**Bosch Rexroth, Ulm, Deutschland**

**DC-SSD3 – Masterand**

- Masterarbeit mit Fokus auf die Entwicklung eines ML/AI basierten Condition-Monitoring-Moduls für *CytroConnect*, kombiniert mit physikalischen Modellen, hydraulischem Domänenwissen und Daten gemäß dem *Fluid 4.0*-Standard.

**DC-SSD3 – Data Scientist Werkstudent**

- Aufbau skalierbarer ETL-Pipelines für hochfrequente Industriezeitreihendaten (SQL/NoSQL) sowie Integration von Message-Brokern (Solace/MQTT=).
- Entwicklung und Deployment von ML-/DL-basierten Prognosemodellen für Anomalieerkennung und RUL-Vorhersage in Hydrauliksystemen.
- Anwendung von erklärbaren KI-Methoden zur Steigerung von Transparenz, Robustheit und Akzeptanz datengetriebener Modelle.

04.2021 – 07.2023

**Freeport-McMoRan Cerro Verde, Phoenix, U.S.A.**

**Data Analytics – Junior Data Scientist 2**

- Entwicklung, Skalierung und globaler Einsatz von ML/DL-Modellen (LSTM, CNN, XGBoost) in Azure ML für Anomalieerkennung und Verschleißprognosen, inklusive Implementierung von Explainability-Methoden (SHAP, PDP) und kontinuierlichen Retraining-Prozessen für transparente und adaptive Modellnutzung.
- Einführung von RUL-Modellen zur proaktiven Wartungsplanung; +1,5 % Anlagendisponibilität (≈10 Mio. USD/Jahr Einsparung). Ausgezeichnet mit Innova 2022, Showroom Award und President's Award.

**Data Analytics – Junior Data Scientist 1**

- Implementierung von ML-Modellen in Azure ML Jobs zur täglichen Verschleißprognose kritischer Assets (FLSmidth Primärbrecher, Weir Minerals Zyklonpumpen) sowie Optimierung von SQL Stored Procedures zur beschleunigten Datenaufbereitung für ML-Training und Analytik.
- Durchführung historischer Analysen zur Ableitung condition-based Wartungsstrategien in SAP, mit Fokus auf der Transformation von statischen Intervallen hin zu daten- und zustandsbasierten Entscheidungen.

**Wartungsverlässlichkeit – Junior Data Analyst 1**

- Transformation von Wartungsstrategien durch fortgeschrittene Zeitreihenanalysen (AR/MA/ARIMA) zur Verschleiß- und Ausfallprognose, Optimierung von SQL-Abfragen für schnelle Datenverarbeitung sowie Automatisierung von KPI-Reportings mittels Dagster und Entwicklung interaktiver Power-BI-Dashboards für eine effiziente Überwachung und Entscheidungsunterstützung von Maschinenzuständen.

**Wartungsverlässlichkeit – Trainee Data Analyst**

- Langzeit-Analysen der Anlagenperformance (Primärbrecher, Förderbänder, Zyklonpumpen, Kugelmöhlen, Sekundärbrecher, HPGR) durch Verknüpfung von Musteranomalien, RCA-Ergebnissen und Betriebsvariablen zur zustandsbasierten Klassifikation von Ausfällen.

08.2020 – 03.2021

**IMCO Servicios S.A.C, Arequipa, Perú**

**Technik und Entwicklung – Junior Engineer**

- Durchführung statischer und dynamischer Strukturanalysen mit Topologieoptimierung in einer BIM-orientierten Methodik, inklusive Architekturmodellierung (Tekla), FEM-basiertem Strukturdesign (SAP2000, IdeaStatica, Inventor, Ansys Structural) und finaler Planprüfung in AutoCAD 3D.

01.2020 – 06.2020

**Freeport-McMoRan Cerro Verde, Arequipa, Perú**

**Wartungszuverlässigkeit – Praktikant**

- Einsatz von Mehrphysik-CFD-Simulationen (Ansys Fluent, Autodesk CFD) zur Vorhersage von Verschleißmechanismen, Bewertung von Schutzschichten und zur simulationsgestützten Optimierung von Wartungsstrategien sowie Lebensdauerprognosen.



## TECHNISCHE FÄHIGKEITEN

**Programmiersprachen:** Python (Pandas, NumPy, PyTorch, scikit-learn, SciPy, SymPy, python-control), SQL, C, MATLAB

**Machine Learning / Data Science:** LSTM mit Attention, CNN, XG-Boost, Random Forest, Regressionen, Clustering, Survival Models, Explainability (SHAP, PDP)

**Datenbanken / ETL:** PostgreSQL, Snowflake, InfluxDB (SQL & NoSQL), komplexe Abfragen, Stored Procedures, Dagster, Apache Airflow (Echtzeit-ETL)

**Cloud & Big Data:** Azure ML, Databricks, Snowflake, Apache Kafka, Apache Flink, Solace, MQTT

**DevOps / Tools:** Git, Docker, Multi-Container-Umgebungen, CI/CD

**Automatisierung / Robotik:** Siemens TIA Portal (PLC), Bosch Rexroth CtrlX Core, ROS, ROS2

**Simulation / Modellierung:** FEM (Ansys, Nastran), CFD, python-control

## BILDUNGSWEG

09.2024 – 02.2026	[i] <b>Master of Science – Advanced Precision Engineering</b> <b>Hochschule Furtwangen, Villingen-Schwenningen, Deutschland</b>	1,8
	[ii] Thesis: Fluid 4.0-konformes Framework für digitale Darstellung und graph-basierte neuronale Modellierung hydraulischer Systeme	
06.2021 – 02.2022	[i] <b>Postgraduiertendiplom – Maschinelles Lernen &amp; Deep Learning</b> <b>Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Peru</b>	[Top 5%] 19.0/20.0
03.2015 – 12.2019	[i] <b>Bachelor – Maschinenbau</b> <b>Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Peru</b>	[Top 1%] 15.2/20.0
	[ii] <i>Anerkennung durch die Regierung von Schwaben.</i>	
	[iii] <i>Auszeichnung für die beste Studienförderungsnote.</i>	
	[iv] Thesis: Design eines 350 TPH Kupferkonzentrat-Förderbandes mit automatischem hydraulischem Spannsystem und Aufnahmetrichter	
03.2009 – 12.2013	[i] <b>Sekundarstufe</b> <b>Salesianerschule Don Bosco</b>	[Top 5%] 16.0/20.0
03.2003 – 12.2008	<b>Grundschule</b> Charles-Gauss-Schule	18.0/20.0

Hinweis: [i] Diplom-/Programmstatus ansehen.

## AUSZEICHNUNGEN & PREISE

2019	<b>Bester Absolvent (Top 1 %) – Maschinenbau, Universidad Nacional de San Agustín, Peru.</b>	[Z]
2021	<b>Auszeichnung für herausragende Bachelorarbeit – Ingenieurwissenschaften.</b>	[Z]
	<b>Innova 2022 – Dreifach Preisträger (1. Platz Digital Transformation, Showroom &amp; President's Award) –</b>	
2022	Freeport-McMoRan. <i>Machine &amp; Deep Learning Life Data Analysis</i> mit messbarem Impact (+1.5 % Anlagenverfügbarkeit, >10 M USD/Jahr).	[Z]

Hinweis: [Z] Zertifikat / Brief

## REFERENZEN

2025	<b>Prof. Dr.-Ing. G. Ketterer</b> , Hochschule Furtwangen, Studiendekan M.Sc. <i>Advanced Precision Engineering</i> . Empfehlung für Promotion.	[Z]
2023	<b>T. Gaddie</b> , Freeport-McMoRan, Data Scientist III, Metals Optimization. Referenz für Karriere & weiterführende Studien.	[Z]
2021	<b>Dr. L. Rodríguez B.</b> , UNSA, Direktor Maschinenbau & Betreuer Bachelorarbeit. Empfehlung für Masterstudium.	[Z]

Hinweis: [Z] Empfehlungsschreiben / Referenzbrief

## STIPENDIEN & FÖRDERUNGEN

2017	<b>Beca Presidente de la República – Perú.</b> Vollstipendium für akademische Exzellenz (Top 1%).
2019	<b>Forschungsstipendium – SERESSA 2019, Spanien.</b> 15th International School on Radiation Effects.

## ZUSÄTZLICHE KURSE

2024	Deutschkurse B1, B2, C1 ( <b>Ulm vhs &amp; Berlitz</b> )	[Z]	2020	Struktur- & Mehrphysik-Strömungsanalyse mit FEM (ESSS)	[Z]
2022	Führung und Soft Skills ( <b>UCSP</b> )	[Z]	2019	Industrial Plant Systems ( <b>TECSUP</b> )	[Z]
2022	SQL ( <b>New Horizons</b> )	[Z]	2019	Autodesk Nastran – FEM & CFD ( <b>Autodesk</b> )	[Z]
2021	Python für Data Science ( <b>SDC</b> )	[Z]	2019	Autodesk Inventor – CAD ( <b>Autodesk</b> )	[Z]
2021	Hydrauliksysteme ( <b>Bosch Rexroth</b> )	[Z]	2018	Process Improvement ( <b>Proavance</b> )	[Z]
2019	Calculation of Pipelines ( <b>EADIC</b> )	[Z]			

Hinweis: [Z] Zertifikat

