





RWTH Aachen Campus erforscht Technologien der Künstlichen Intelligenz in der Fertigungsindustrie Hongkongs

...und lädt Partner zum Mitmachen ein!

Hongkong startet die Forschungsinitiative ‚InnoHK‘ mit dem Ziel, die Region in ein globales Zentrum für Innovation und Technologie zu verwandeln. Der RWTH Aachen Campus nutzt diese Gelegenheit und arbeitet mit dem *Hong Kong Productivity Council* zusammen, um Technologien der Künstlichen Intelligenz und Robotik für die Fertigungsindustrie in Hongkong und den angrenzenden Gebieten zu entwickeln. Gemeinsam haben sie das *Hong Kong Industrial Artificial Intelligence and Robotics Centre (FLAIR)* gegründet. Das *Center Connected Industry*, das *INC Invention Center*, die *RWTH Aachen* und das *FIR an der RWTH Aachen* geben Einblicke in ihre Arbeit im FLAIR und laden Partner zur Teilnahme ein. >

RWTH Aachen Campus Explores Artificial Intelligence Technologies in Hong Kong's Manufacturing Industry

...and Invites Partners to Join!

Hong Kong launches the research initiative 'InnoHK' in a bid to transform the city into an international innovation and technology hub. Eyeing this opportunity, RWTH Aachen Campus partners up with the *Hong Kong Productivity Council* to develop landing Artificial Intelligence and Robotics technologies for the Manufacturing Industry in Hong Kong and neighbouring areas. Together they established the *Hong Kong Industrial Artificial Intelligence and Robotics Centre (FLAIR)*. *Center Connected Industry*, *INC Invention Center*, *RWTH Aachen University* and *FIR at RWTH Aachen University* give insights in their work in FLAIR and invite partners to join. >

Basierend auf der langjährigen Zusammenarbeit zwischen dem INC Invention Center und dem Hong Kong Productivity Council (HKPC) und auf deren Initiative hin, führte eine Kooperation zwischen dem RWTH Aachen Campus und dem HKPC erfolgreich zur Gründung des Hong Kong Industrial Artificial Intelligence and Robotics Centre (FLAIR) im Jahr 2020. FLAIR ist neben insgesamt 28 Laboren Teil von ‚InnoHK‘, Hongkongs Leit-Forschungsinitiative zur Förderung der Zusammenarbeit mit internationalen Forschungsinstituten. Zu dieser globalen Forschungsgemeinschaft gehören unter anderem das ACCESS AI Chip Center der Stanford University und das Centre for Perceptual and Interactive Intelligence des MIT.

Mit einem Team von mehr als 40 Forscher:innen und Praktiker:innen aus der ganzen Welt entwickelt FLAIR KI-Technologien für die Fertigungsindustrie in der Greater Bay Area (GBA) Guangdong-Hong Kong-Macao. FLAIR befindet sich im Hong Kong Science Park zusammen mit über 1000 weiteren Technologieunternehmen und -firmen. FLAIR entwickelt Technologien im Bereich der Fertigung in 20 angewandten Forschungsprojekten, die in drei Programmen organisiert sind: *Digital Shadow*, *Flexible Production* und *Intelligent Automation*. Im Programm „Digital Shadow“ werden KI-Anwendungen auf der Grundlage von digitalen Schatten und Zwillingen entwickelt, um die Produktion zu optimieren und die Hersteller in Hongkong bei der Steuerung ihrer Fabriken zu unterstützen. Im Programm „Flexible Produktion“ zielt darauf ab, eine hohe Variabilität bei Produkten und Losgrößen sowie eine individualisierte Produktion in städtischen Gebieten zu ermöglichen. Das Programm „Intelligent Automation“ werden Lösungen für die automatisierte Qualitätsprüfung und die intelligente Handhabung von laufenden Arbeiten in der Fabrikumgebung.

Das INC Invention Center (INC) und das Center Connected Industry (CCI) auf dem RWTH Aachen Campus arbeiten

Based on the long-standing cooperation between INC Invention Center and Hong Kong Productivity Council (HKPC) and on their initiative, a cooperation between RWTH Aachen Campus and HKPC successfully led to the initiation of the Hong Kong Industrial Artificial Intelligence and Robotics Centre (FLAIR) in 2020. FLAIR is integrated alongside a total of 28 labs within ‘InnoHK’ Hong Kongs flagship initiative to promote collaboration with global research institutes. Among others, this global research community is comprised of Stanford University’s ACCESS AI Chip Center and MIT’s Centre for Perceptual and Interactive Intelligence.

With a team of more than 40 researchers and practitioners from around the world, FLAIR develops leading AI technologies for the manufacturing industry in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area (GBA). FLAIR is situated in Hong Kong Science Park along over 1.000 tech enterprises and companies. FLAIR develops technologies in the manufacturing domain in 20 applied research projects organized in three programmes, Digital Shadow, Flexible Production and Intelligent Automation. Within the Digital Shadow programme AI applications are developed to optimise production and support Hong Kong manufacturers in controlling their large-scale factories. The Flexible Production programme enables high variability in products as well as individualised production in urban areas. The Intelligent Automation programme deals with solutions for automated quality inspection and intelligent handling of work in progress in the factory environment.

INC Invention Center (INC), and the Center Connected Industry (CCI) at RWTH Aachen Campus together with the FIR at RWTH Aachen University (FIR), the Laboratory for Machine Tools and Production Engineering (WZL), and the Chair for Process and Data Science (PADS) at RWTH Aachen University cooperate within FLAIR, and jointly develop tomorrow’s



FLAIR offers the opportunity to collaborate globally and use mutual competences to gain synergies – between Europe and Asia and research and industry. Therefore, the experience of the successfully proven model of RWTH Aachen Campus is applied. Companies in Europe are also invited to use FLAIR as a platform to apply newest AIR Industry 4.0 Technology or access the vibrant Hong Kong and GBA area.

Professor Volker Stich,
Head of FIR at RWTH Aachen University

The Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area (GBA) is a major manufacturing hub worldwide and has become an attractive area for high-value businesses, providing abundant opportunities for forward-looking industrial companies. We believe in the importance and transformative change of AI and robotics technologies for the manufacturing industry. We are glad to work at the forefront of these technologies together with RWTH Aachen Campus, and drive the industrial revolution in Hong Kong, the GBA and worldwide.

Edmond Lai,
CEO FLAIR



zusammen mit dem FIR an der RWTH Aachen (FIR), dem Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen und dem Lehrstuhl für Prozess- und Datenwissenschaften (PADS) der RWTH Aachen im Rahmen von FLAIR zusammen und entwickeln gemeinsam die KI- und Robotiklösungen von morgen für die Fertigungsindustrie. Vier Mitglieder des RWTH Aachen Campus unterstützen vor Ort die Aktivitäten: Dr. Benny Drescher (INC) als CTO, Guido Leenknecht (INC) als Head of Commercialisation, Junjie Liang (WZL) und Max Wittstamm (CCI) als Product-Owner.

In den Projekten werden behandeln die besonderen Herausforderungen in der Fertigung in Hongkong und

AI and Robotics solutions for the manufacturing industry. Four RWTH Aachen Campus members are seconded to FLAIR, namely Dr. Benny Drescher (INC) as CTO, Guido Leenknecht (INC) as Head of Commercialisation, Junjie Liang (WZL) and Max Wittstamm (CCI) as Product Owners to support in Hong Kong on site and drive the collaboration.

The projects address unique challenges in manufacturing in Hong Kong and GBA. For example, CCI and FLAIR research on AI computer vision algorithms for the evaluation of product quality in LCD manufacturing industry. Together with the industrial partner TCL Corporate Research (HK) they presented in a recently

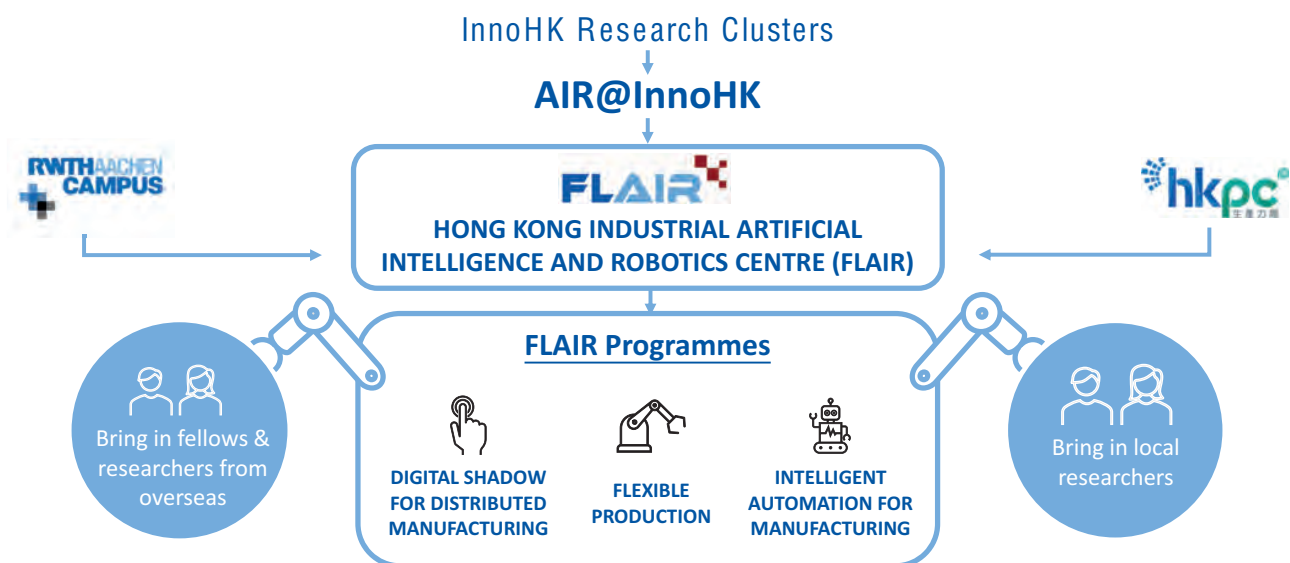


Figure 1: Joint Centre Profile



We create novel Artificial Intelligence and Robotics solutions for the manufacturing industry. Together, FLAIR and RWTH Aachen Campus, we are an international team with diverse backgrounds in engineering and computer science. We are thrilled to explore these novel technologies as part of InnoHK and make a global impact in science and application.

*Benny Drescher,
CTO FLAIR*

GBA behandelt. So forschen CCI und FLAIR beispielsweise an KI-Computer-Vision-Algorithmen für die Bewertung der Produktqualität in der LCD-Fertigungsindustrie. Gemeinsam mit dem Industriepartner *TCL Corporate Research (HK)* haben sie in einer kürzlich veröffentlichten Arbeit neuartige Algorithmen vorgestellt, die den manuellen Labelling-Aufwand nach Produktwechseln enorm reduzieren.¹ In weiteren FLAIR-Projekten stehen die vorausschauende Wartung von Fräswerkzeugen², die Automatisierung der Montageablaufplanung³, Entscheidungsunterstützungssysteme für das Störungsmanagement und das inkrementelle Lernen im Bereich Computer-Vision im Fokus.

Für die Entwicklung langfristiger Innovationen ist die frühzeitige Zusammenarbeit mit industriellen Anwendungspartnern entscheidend. Deswegen involviert FLAIR Privatunternehmen und Industrieverbände und bietet Kooperationen an. Die Industriepartner präzisieren die Anforderungen, stellen Daten zur Verfügung und validieren die Lösungen in betrieblichen Anwendungsfällen. Die industrielle Relevanz wird durch ein industrielles Netzwerk in Hongkong und der Greater-Bay-Area unterstrichen, und die Technologien werden durch Spin-off-Aktivitäten bei FLAIR vermarktet.

Die Industrie-4.0-Fähigkeiten des RWTH-Aachen-Ökosystems werden durch die Data-Science-Kompetenzen der Kolleg:innen aus Hongkong ergänzt. Ein Netzwerk zwischen Aachen und Hongkong wird ausgebaut und um eine globale Perspektive auf KI in der Fertigung erweitert. Die enge Zusammenarbeit mit produzierenden Hongkonger Unternehmen ermöglicht neuartige und branchenspezifische Einblicke in Anwendungsfälle der Produktion. Branchen wie die Web-to-Print-Fertigung, die elektronische Auftragsfertigung oder die Herstellung von Flüssigkristallbildschirmen (LCD) stellen besondere und einzigartige

published paper novel algorithms to reduce the manual labelling effort after product changes tremendously¹. Besides, FLAIR projects focus on predictive maintenance of milling tools², the automation of assembly sequence planning³, decision support systems for disturbance management, and incremental learning in computer vision.

To develop long term innovation, establishing a collaboration with industrial application partners is crucial early-on. That's why FLAIR involves private companies and industry associations and offers collaborations. Industrial partners are involved at FLAIR to detail requirements, provide data, and validate the solutions in factory use-cases. The industrial relevance is underlined by an industrial network in Hong Kong and the Greater Bay Area, and technologies will be commercialised by Spin-off activities at FLAIR.

The Industry 4.0 capabilities of RWTH Aachen ecosystem are complemented by the data science competencies of the Hong Kong colleagues. A network between Aachen and Hong Kong is established and enhanced by a global perspective on AI in manufacturing. The close cooperation with Hong Kong manufacturers enables novel and industry specific insights into production uses cases. Industries such as web-to-print manufacturing, electronics contract manufacturing, or Liquid Crystal Display (LCD) manufacturing show distinctive and unique requirements for AI solutions applied in the Asian markets. *RWTH Aachen Campus* and FLAIR address manufacturing challenges such as highly individual products with varying batch sizes 1 – 1,000.000, highly frequent changing production lines with newly introduced products every 2 – 3 days, as well

¹ s. Liu et al. 2022, S. 506 ff.

² s. Yao et al. 2022, S. 91 ff.

³ s. Jiang et al. 2022, S. 131 ff.

¹ Liu et al. 2022, p. 506 et seq.

² Yao et al. 2022, p. 91 et seq.

³ Jiang et al. 2022, p. 131 et seq.



Figure 2: The FLAIR Team

Anforderungen an KI-Lösungen für den asiatischen Markt. Die Partner des RWTH Aachen Campus und FLAIR befassen sich mit Herausforderungen in der Fertigung, wie beispielsweise bei hochindividuellen Produkten mit variierenden Losgrößen von 1 – 1.000.000, bei hochfrequent wechselnden Produktionslinien mit neu eingeführten Produkten alle 2 – 3 Tage sowie bei der Qualitätskontrolle in hochautomatisierten Massenproduktionslinien zur Reduzierung der Ausschussrate.

Wittstamm · Drescher · Engländer

For more information, please feel free to reach out to us. Partners from industry and research are invited to know more about artificial intelligence and robotics technologies in HK/GBA, and network with the vibrant industry in Hong Kong and GBA.

»hkflair.org »innohk.gov.hk

Contact

Max Wittstamm
Project Manager
Center Connected Industry
Tel.: +49 172 3425-154
E-Mail: m.wittstamm@connectedindustry.net

Max-Ferdinand Stroh
Centerleiter
Center Connected Industry
Tel.: +49 172 3425-510
E-Mail: m.stroh@connectedindustry.net

quality control in highly automated mass production lines to reduce scrap rate.

Wittstamm · Drescher · Engländer

Literatur:

LIU, C.; VAASSEN, S.; MANOJ, L.; ZHAN, X.Q.; XU, C.; AJAY, S.R.; LU, Z.Y.; WITTSTAMM, M.; JAIN, S.; ZHANG, C.; DRESCHER, B.: Automatic Labeling in Image Segmentation and Classification for TFT-LCD Manufacturing. In 2022 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (ICMA) 2022 Aug 7 (pp. 506-513). IEEE.

JIANG, Y., DRESCHER, B., WITTSTAMM, M., HU, C., CLEMENS, F., WANG, W., & STICH, V.: Tool Wear Prediction Upgrade Kit for Legacy CNC Milling Machines in the Shop Floor. In Proceedings of the Conference on Production Systems and Logistics: CPSL 2022 (pp. 131-140). Hannover: publish-Ing.

YAO, M., DRESCHER, B., STEWART, E., MANOJ, L., WITTSTAMM, M., HENKE, L., GHODASARA, S. & GE, M.: Computer-Aided Assembly Sequence Planning For High-Mix Low-Volume Products In The Electronic Appliances Industry. In Proceedings of the Conference on Production Systems and Logistics: CPSL 2022 (pp. 91-100). Hannover: publish-Ing..