

AI2HUMAN

Using AI for occupational safety and accident prevention



Pro²Future

Bernhard Anzengruber-Tanase¹, Jaroslava Huber¹, Michael Haslgrübler¹, Martin Schobesberger², Alois Ferscha², Robert Fischer-Schwarz³

Pro2Future GmbH¹, JKU-IPC (Institute of Pervasive Computing)², AUVA³

¹ Science Park 4, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

² Science Park 3, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

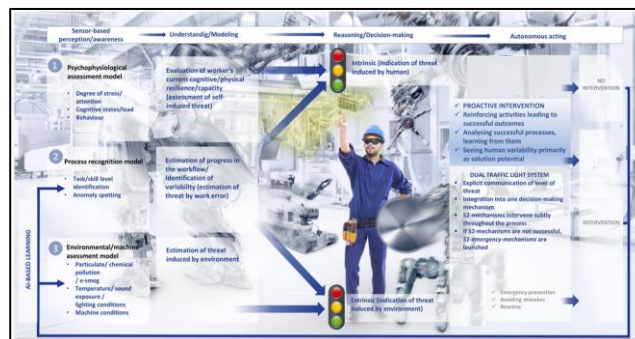
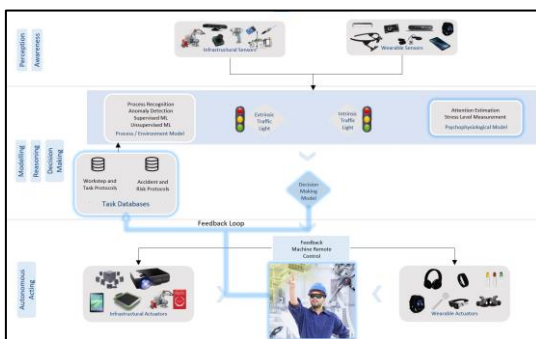
³ Wienerbergstraße 11, 1100 Wien



MOTIVATION & ZIELE

AI2Human erforscht den Einsatz von **Künstlicher Intelligenz (KI) in der Arbeitssicherheit im industriellen Umfeld:**

- Erhöhung der Arbeitssicherheit durch KI** mittels frühzeitiger Gefahrenerkennung und Hilfestellungen.
- Analyse von Risiken durch KI** am Arbeitsplatz – z.B. durch Systemausfälle oder falsche Vorhersagen.
- Vertrauen in KI** am Arbeitsplatz wird untersucht mittels Prototypen, Studien und Datenanalyse.



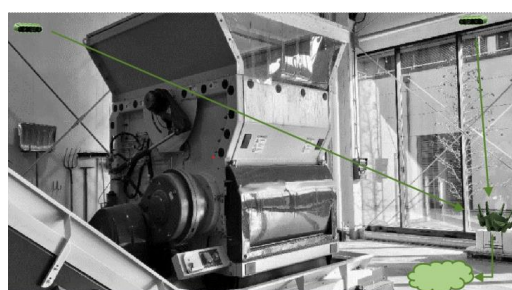
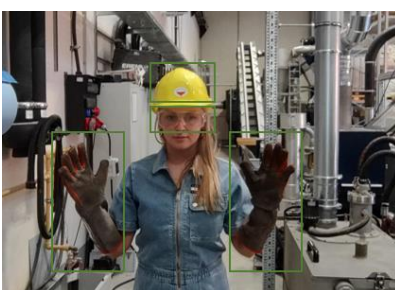
Project FactBox

| | |
|--------------|---------------------------------|
| Project Name | AI2Human |
| Project ID | MFP II 1.3 |
| Duration | 42 Months |
| Area 1 | Perception and Aware Systems |
| Project Lead | Dr. Bernhard Anzengruber-Tanase |

MODULE

Folgende Gefahrenquellen werden in **AI2Human** mittels KI adressiert:

- Verbrennungen** – Analyse und Hinweise zu benötigter und getragener **Schutzausrüstung**.
- Quetschungen** – Kontrolle und Warnungen zur Freihaltung von **Gefahrenbereichen**.
- Zusammenstöße** – Warnung bei kreuzenden Pfaden zwischen **Mensch und sich bewegenden Maschinen**.
- Luftqualität** – Analyse der Luftqualität und Warnung bei **Gefahrstoffen**.



UMSETZUNG

- Die frühzeitige **Erkennung und Vermeidung von Gefahren**, sowie Bereitstellung von **Hinweisen und Feedback** wurden in einem **Prototyp implementiert**.
- Der Prototyp nutzt **Künstliche Intelligenz zur Analyse** der Arbeitsumgebung und **Gefahrenerkennung** und unterschiedliche **Feedbackmöglichkeiten zur Kommunikation** mit den Arbeiter*Innen.
- In **Studien** wird der Prototyp getestet, um so **Funktionalität und Vertrauen**, aber auch **Probleme und Risiken** zu evaluieren.
- Besuche gerne unsere Stationen hier in der LIT Factory um den Prototyp selbst zu testen.**

Contact: Dr. Bernhard Anzengruber-Tanase, Pro2Future GmbH

bernhard.anzengruber@pro2future.at, +43 732 2468-9474

Acknowledgement: This work was supported by Pro²Future (FFG, 881844) and AUVA.

AI2HUMAN

Using AI for occupational safety and accident prevention



Bernhard Anzengruber-Tanase¹, Jaroslava Huber¹, Michael Haslgrübler¹, Martin Schobesberger², Alois Ferscha², Robert Fischer-Schwarz³

Pro2Future GmbH¹, JKU-IPC (Institute of Pervasive Computing)², AUVA³

¹ Science Park 4, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

² Science Park 3, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

³ Wienerbergstraße 11, 1100 Wien



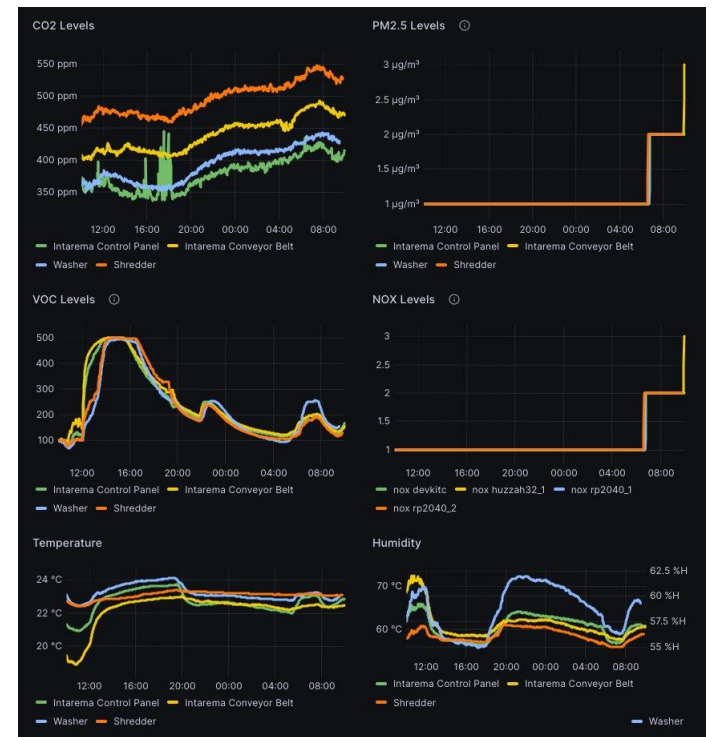
PROTOTYP - LUFTQUALITÄT

- Arbeiter*Innen in industriellen Produktionsumgebungen können **verunreinigter Luft** ausgesetzt sein.
- Um solche Verunreinigungen **frühzeitig zu erkennen**, wurde ein mobiler Luft-Qualitätssensor implementiert.

Der Sensor misst an mehreren Standorten folgende Werte:

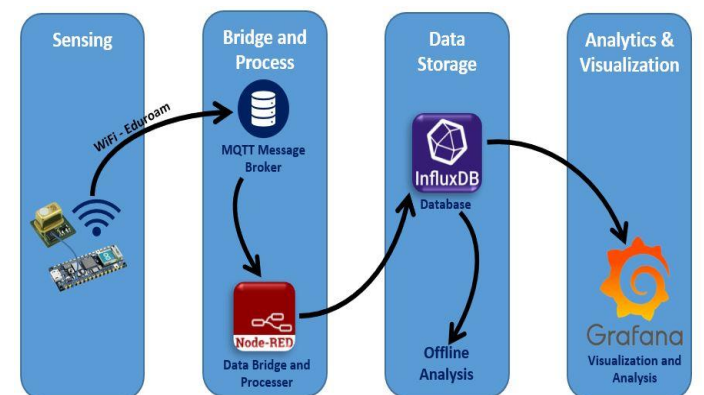
- Feinstaub
- CO₂
- Stickoxide
- Organische Verbindungen

Wird einer dieser Werte **überschritten** – und es besteht somit ein **Gesundheitsrisiko** – wird **automatisch ein Alarm** ausgelöst.



LUFTQUALITÄT - TECHNISCHE UMSETZUNG

- Sensorplattform: **Sensirion & Infineon AQ Sensors**
- Recheneinheit: **RaspberryPi Model 3B**
- **Sekündliche Erfassung** der Luftqualitäts-Werte
- **Wireless-Datenaustausch** und **Akkubetrieb** erlauben eine flexible Positionierung der Sensoren
- Mit den erhobenen **Sensorwerten** wird ein **Modell** zur Evaluierung der Luftqualität **trainiert**
- **Dashboard** mit Live-Sensorwerten erlaubt **Echtzeit-Analyse**
- Basierend auf **gesetzlichen Grenzwerten** wird bei Erkennung von zu hohen Werten im Arbeitsbereich automatisch Alarm ausgelöst



EXPERIMENT

- Einer der Sensoren liegt hier auf
- Versuche den Sensor so zu manipulieren, dass eine Änderung in den Daten am Dashboard zu erkennen ist



Contact: Dr. Bernhard Anzengruber-Tanase, Pro2Future GmbH
bernhard.anzengruber@pro2future.at, +43 732 2468-9474

Acknowledgement: This work was supported by Pro2Future (FFG, 881844) and AUVA.

AI2HUMAN

Using AI for occupational safety and accident prevention



Pro²Future

Bernhard Anzenruber-Tanase¹, Jaroslava Huber¹, Michael Haslgrübler¹, Martin Schobesberger²,
Alois Ferscha², Robert Fischer-Schwarz³

Pro2Future GmbH¹, JKU-IPC (Institute of Pervasive Computing)², AUVA³

¹ Science Park 4, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

² Science Park 3, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

³ Wienerbergstraße 11, 1100 Wien



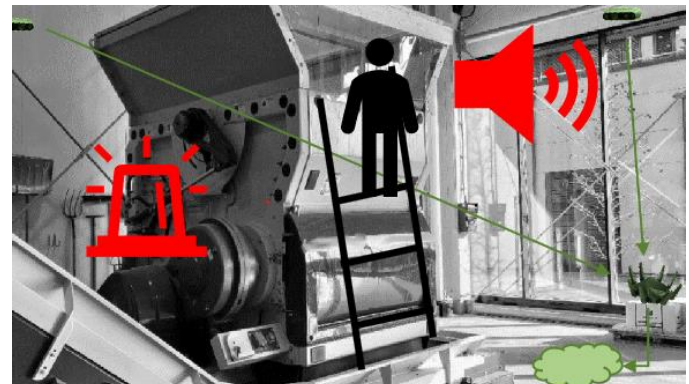
PROTOTYP - GEFAHRENBEREICHE

- Im industriellen Umfeld gibt es oft Bereiche, **welche zu gewissen Zeitpunkten nicht betreten** werden dürfen.
- Um sicherzustellen, dass diese Bereiche tatsächlich **freigehalten** werden, wurde ein System zur **Erkennung von Personen** implementiert.
- Wird ein gesperrter Bereich betreten, **wird automatisch ein Alarm** ausgelöst.



GEFAHRENBEREICHE – TECHNISCHE UMSETZUNG

- Zur Erkennung von Personen in Gefahrenbereichen wird ein **Deep-Learning Modell** verwendet
- Dieses **Deep-Learning** Modell erkennt in einem Video Personen.
- Um bei Personen **außerhalb des Gefahrenbereichs** keinen **unnötigen Alarm** auszulösen, wird eine **Tiefenbildkamera** mit Infrarotsensor eingesetzt
- Diese Tiefenbildkamera erlaubt die **Bestimmung der Distanz** von Objekten
- Ein Alarm wird nur dann ausgelöst, wenn eine Person tatsächlich **im Gefahrenbereich ist**
- Um das **Betret**en von gewissen Bereichen **außerhalb der gesperrten Zeiten** zu ermöglichen, ist die Erkennung an die **Laufzeiten** der Maschinen gebunden



EXPERIMENT

- Der markierte Bereich vor dem Shredder wurde gesperrt
- Betritt den Bereich um die Erkennung und den Alarm zu testen



Contact: Dr. Bernhard Anzenruber-Tanase, Pro2Future GmbH
bernhard.anzenruber@pro2future.at, +43 732 2468-9474

Acknowledgement: This work was supported by Pro²Future (FFG, 881844) and AUVA.

AI2HUMAN

Using AI for occupational safety and accident prevention



Pro²Future

Bernhard Anzengruber-Tanase¹, Jaroslava Huber¹, Michael Haslgrübler¹, Martin Schobesberger²,
Alois Ferscha², Robert Fischer-Schwarz³

Pro2Future GmbH¹, JKU-IPC (Institute of Pervasive Computing)², AUVA³

¹ Science Park 4, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

² Science Park 3, 6.OG, Altenberger Strasse 69, 4040 Linz

³ Wienerbergstraße 11, 1100 Wien



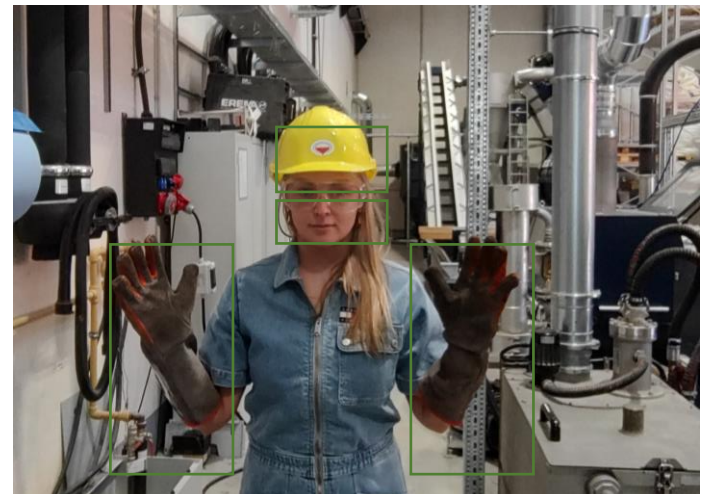
PROTOTYP - SCHUTZAUSRÜSTUNG

- Im **industriellen Umfeld** gibt es oft Bereiche, in welchen eine **Schutzausrüstung** getragen werden muss
- Um sicherzustellen, dass diese **Schutzausrüstung vollständig und korrekt** getragen wird, wurde ein System zur **Erkennung von Handschuhen, Schutzbrillen und Helmen** implementiert
- Wird eine unvollständige oder **falsche Schutzausrüstung** getragen, wird **automatisch ein Alarm** ausgelöst



SCHUTZAUSRÜSTUNG – TECHNISCHE UMSETZUNG

- **Maschinelles Lernen** kann **zeit-, rechen- und kostenintensiv** sein.
- Es gibt die Möglichkeit, **vortrainierte Modelle** zu beziehen
- Um die **Qualität** solcher vortrainierter Modelle zu evaluieren, wurde für den Prototyp ein **vortrainiertes Modell zur Erkennung von Schutzausrüstung** aus dem Internet **heruntergeladen**
- Erste Tests zeigen, dass dieses Modell für den Einsatz in realen Arbeitsumgebungen **nicht geeignet** ist. Es werden korrekte Schutzausrüstungen nicht erkannt und falsche Objekte als Schutzausrüstung erkannt.
- Der Prototyp zeigt die **Gefahren** von fehlerhaft implementierten **KI-Systemen** auf



EXPERIMENT

- Das System zur Erkennung der Schutzausrüstung ist hier **aufgebaut**
- Die nötige Schutzausrüstung liegt in der Schachtel
- Teste die Erkennung der Schutzausrüstung indem Du dich auf die markierte Stelle stellst
- Die Confidence des Modells und die Distanz, in welcher erkannt wird, kann am Computer verstellt werden, um unterschiedliche Werte auszuprobieren



Contact: Dr. Bernhard Anzengruber-Tanase, Pro2Future GmbH

bernhard.anzengruber@pro2future.at, +43 732 2468-9474

Acknowledgement: This work was supported by Pro²Future (FFG, 881844) and AUVA.