

Comparing Notes on Trustworthy AI 2026

Session 2: Physical AI in Practice: what it takes, what it costs, where to start.

German version below

Host: appliedAI Institute for Europe
Date: 16 June 2026
Location: House of Communication, Munich

The second event of the 2026 series traded the panel format for a round table, opening the floor to a room of practitioners, founders and researchers alongside three invited speakers. The emphasis shifted from the physical AI moment (Event 1 hosted by TUM Think Tank) to physical AI in practice: what embodied systems can deliver today, why the distance between a demo and real-world value for European organisations is wider than often communicated in the public sphere, and how Europe will focus on its existing industrial strengths and on trust, rather than chasing humanoid spectacle or the foundation-models.

The speakers

Karen Biehl comes from the corporate and startup sides of Physical AI. After banking and finance, she spent over a decade in telecoms as head of portfolio for enterprise networks (private 5G and 6G). She co-founded a Physical AI startup with Ericsson researchers, using cameras to map how people move on the shop floor.

Prof. Dr. Lukas Rosenberger Schmid, professor of machine intelligence in Nuremberg, returned from robotics research at MIT. His group brings robots into everyday environments, homes, care, industrial and public spaces, by building representations from perception and reasoning about the unseen.

Dennis Knobbe is a robotics researcher (since 2016) in human-centred robotics for the life sciences, especially cancer-cell research. His Robotics Lab Assistant as a Service keeps a human in the loop, building systems scientists can understand, steer and trust.

The discussion was moderated by **Claudia Baumgartner**, Trustworthy AI Expert at the appliedAI Institute for Europe. The round-table invited the full room to contribute, and much of the evening's substance came from the audience as well as the three speakers.

Discussion

Trust the unimpressive demo, distrust the spectacle

Asked to name a demo that impressed them and one that made them roll their eyes, all three reached for the same instinct: distrust the spectacle. Lukas is most impressed by the unimpressive demos, the moment you can unbox a robot, handle it, and watch it do unassuming things reliably. A polished video should be assumed to be the best of a hundred trials, and a robot to do nothing beyond exactly what was shown. Dennis, who called himself a "cursed child" of demos after touring Germany building showpieces (including chess-playing arms) early on, added that video is easy to fake; trust the live ones you can touch and that are allowed to fail. Karen's eye-roll went not to a bad demo but to an impressive one, two robotic arms from different vendors in fluent coordination, where no one could tell her the use case.

Look past the dancing humanoids to real users

Lukas offered the perspective that the frequently communicated dancing and backflipping humanoids that fill the feeds come from robot manufacturers, not robot users. European corporates do not display dancing robots. The trap is anthropomorphic: when a human dancer performs a hard manoeuvre, we infer a range of other competencies, but for a robot the inference runs backwards. One impressive motion is genuinely hard, a real achievement of the past five years, but it usually stops there and says little about anything useful. Karen framed the same disparity, between wishful thinking that a dancing robot is one step from multi-tasking on the shop floor, and the boring demonstrations that are reliable at normal speed. These are the ones that actually earn trust.

See through the "Physical AI" label to embodied intelligence

Dennis pushed back on the vocabulary. *Physical AI* came from industry, NVIDIA in particular, whereas the research community speaks of embodied intelligence, a broader notion that also covers the cognitive dimension the industry term leaves out. The researcher pragmatically agreed that you cannot fight the wave, you just make it understandable. Karen seconded the rebranding reading, a hype curve, a "GPT moment", a marketing element. Though, she argued something what sits underneath is a shift from incremental machine-to-machine upgrades to an actual change, visible now that humanoids carry a commercial price tag.

Know why now: cheaper hardware, better foundations

Robots are not new, so the room asked what had actually changed compared to 5-10 years ago. Dennis pointed first to cost: motors and components, much of it now from China at improving quality, have made hardware dramatically cheaper, alongside more capable and affordable compute. Lukas added that robotics needs many things to work at once, and several quiet advances have arrived together:

Note on these summaries: These event summaries were created with the support of AI and may contain mistakes. They reflect the tone of voice, arguments and perspectives shared by the panelists, speakers and participants on the day of each event. The views expressed are personal opinions and positions from the discussion, not established facts grounded in wider research or other publications. For questions or corrections, please reach out to the appliedAI Institute for Europe.

- **Hardware that often goes unnoticed:** better actuators, joints, and energy and power transmission systems.
- **Reinforcement learning for locomotion,** which simulates well and produces policies that let a robot walk and be looked at, though it more or less stops at locomotion, with manipulation and interaction forces still very hard.
- **Off-the-shelf availability** of components, controllers and even whole robots, so labs no longer spend years building a machine before they can work on higher-level perception, planning and reasoning.

Match latency to the application, and value endurance over speed

A guest, citing a pick-and-place dataset, asked whether robots can reason through multi-step tasks given the latency LLMs and VLMs introduce. Karen took the connectivity angle from her experience: private 5G and 6G can be purpose-built for real-time robotics, and the whole IT and OT stack matters, not just the machine. She pointed ahead to "6G as the internet of senses". Lukas reframed it: how much latency matters depends on the application. A robot that works tirelessly without mistakes can be compelling at a third of human speed, and for repetitive tasks a slow but good plan is fine. Reactivity is desirable, not always required, and endurance can outweigh speed. Dennis gave the technical anatomy of the loops his systems run:

- **Millisecond control loops** for real-time motor communication and safety.
- **Reflex responses** such as collision avoidance, fed by high-frequency cameras into the safety controllers, that put the robot into a safe state when something enters its working area.
- **Higher-level reasoning,** split across agents and subtasks, where language models are used to strip down complexity.

His aside: VLMs are still far too slow for this layer, so his group does not deploy them. Lukas's analogy: pick-and-place is near-linear and fast networks handle it well, whereas assembling flat-pack furniture demands planning, much as an LLM needs more deliberation for complex problems.

Make trust and safety Europe's deliberate strategy

The debate that came to dominate the evening was about what **Europe should take from its own industrial history and turn into a strategy of its own**. Karen was unsentimental about that history: LLMs had already gone to the US, manufacturing and AGVs to Asia, and selling Physical AI into European manufacturing is hard, noting her first pilots ran in the US and India from a startup based in Stockholm and Munich.

The lesson she drew was to make a strength of the constraint: in the "land of Datenschutz", **build systems and workflows from a safety perspective** so trust and security are future-proofing rather than an afterthought. Lukas argued that trust is precisely the topic of the series and the edge Europe should build on. Embodied systems are far more consequential than chats: a home robot acts, sees everything in the house,

Note on these summaries: These event summaries were created with the support of AI and may contain mistakes. They reflect the tone of voice, arguments and perspectives shared by the panelists, speakers and participants on the day of each event. The views expressed are personal opinions and positions from the discussion, not established facts grounded in wider research or other publications. For questions or corrections, please reach out to the appliedAI Institute for Europe.

and could open every drawer, so reliability and the assurance that data will not be misused are both hard to provide and highly relevant. He drew a parallel with US-based companies that exist purely because they are domestically made and defence-critical. He concluded that **embedding European values in future models** is what the ecosystem can build its own position around.

A guest suggested a concrete mechanism, noting falling public trust in AI: borrow autonomous driving's levels (Level 1-5) of autonomy to build trust step by step and set honest expectations about what a system can and cannot do.

Start with the use case, not the technology

The widest gap, on which all three speakers agreed, is between what a demo shows and what is actually useful. Lukas put it plainly: everything physical is extremely hard, and the promise of fully autonomous robots is too tempting to ignore. Companies are worth billions while real-world use and revenue stay close to zero. **The field is nowhere near getting a robot reliable enough for everyday use.** For now robots are more often in the way than helpful, so the job is to find the few cases where they already earn their keep. Dennis added that you do not need full autonomy at all: keep a person working alongside the robot in a reliable human-machine interaction and grow from there while the human stays in charge. For this, the field needs to accept that even sensors are never perfectly reliable. Asked what a Bavarian SME should do, Karen was firm about the order of steps. Chasing the "shiny new thing" only ends in a polished trade-show pilot that never reaches the market. Her recommended instead:

1. Start with the people who own the problem on the shop floor, and get a clear view of operations to find the real bottlenecks.
2. Talk to the end customer, and agree how you will measure success from the start.
3. Bring the right people on board early, incl. the end-users.

"Start with the problems." Lukas added: back fundamental research to reach useful robots sooner, and otherwise move forward step by step with things that work reliably. Dennis insisted there is no shortage of real uses. An initiative for robotics for elderly care in Garmisch-Partenkirchen already has a service robot. Now in its third version, the robots work directly with patients. He also pointed to automating construction as a large, overlooked opportunity.

Pick the right form, not the human silhouette

A guest asked how much of the speakers' work looks at systems not shaped like humans, built into non-human processes. Lukas said humanoids are the latest fashion but probably not the ideal form for almost anything; their appeal is the promise of smoothing the labour market, and getting there is very hard. Dennis, who also studies the history of robotics, traced the human-shaped dream to antiquity, but would not put a humanoid in a bio-lab for years: an unstable, eighty-kilogram machine that can fall over, needs

Note on these summaries: These event summaries were created with the support of AI and may contain mistakes. They reflect the tone of voice, arguments and perspectives shared by the panelists, speakers and participants on the day of each event. The views expressed are personal opinions and positions from the discussion, not established facts grounded in wider research or other publications. For questions or corrections, please reach out to the appliedAI Institute for Europe.

charging and is not process-driven creates more problems than it solves, and human protocols are already certified by regulators. Karen reinforced that Physical AI is far more than humanoids, visual inspection, vision AI, sensors and pick-and-place all count, and that European machinery and AGVs remain in use across Asian industry, an edge for Europe. The clearest illustrations came from the room:

- In elderly-care and hospital settings, where nurses move room to room at night with a flashlight, the objective is a better health outcome. The better answer is sensors that monitor movement, blood pressure, temperature, gait and falls, routed to a single qualified professional who can triage across many rooms, keeping the human present for empathy and judgement rather than putting a robot in every room.
- Sensor-laden companion "dogs" for dementia patients, where the relationship and the data both matter, and changes in the readings can alert a human caregiver.
- The shared lesson: **think beyond the human silhouette.**

Build hardware-agnostic systems on open platforms

Returning to her own decade of work joining hardware and software, a guest asked what Europe's key success factors should be, and another raised a practical worry: can the same AI run on any robot, rather than being locked to one manufacturer's software? Dennis said this is possible in principle. If you know how to communicate with a robot's controls and give it the right sensor data, the same model can be moved from one machine to another, with each robot's abilities then matched to the tasks it can realistically do. He noted a more experimental route, letting a robot work out its own physical traits, such as its weight and how it moves, by trying things, much as a person learns, though this is slow and power-hungry: few would want to "raise" a robot for eighteen years. On business models, cheap, reproducible, 3D-printed and off-the-shelf parts are having a moment, and the speakers build on them so that skills can be shared easily between labs. Hence answering the first question on key success factors: a shared European platform, where companies build on a common base rather than each maintaining its own closed system, could be a real opportunity for the continent.

Compete on strength, not scale

On whether it matters that Europe will not win the foundation-model race, the room leaned toward changing the game. Dennis argued Europe cannot afford a US-style data-centre race: training is the costly part, open-weight systems (distinct from open-source) can be used directly, and the **priority should be efficient compute and getting more from less data, not amassing GPUs** that invite difficult politics and unsettle communities. A guest offered small, efficient models (citing Mistral) as a possible European USP. Lukas would back the next paradigm coming out of Germany rather than chase the tenth-best model in someone else's race: few care about the tenth-best model, but you still need the tenth-best builder to build your house. Karen's answer was infrastructure that can

ingest any model, whichever wins, so that even if that layer is lost there is plenty of opportunity beneath it.

The strongest convergence was to marry **Europe's physical-industry strength to imported AI** rather than replicate it. Greenfield giga-factories take twenty years to build, by which time the world has moved on; better to embed intelligence into the boring physical world Germany already leads, machines, sensors, construction, automotive. The recent suspension of access to a frontier model, and reliance on NVIDIA and Qualcomm, sharpened the point: be ready for disruption and invest in the silicon and embedded-chip capability Europe still holds (ASML proves the leverage). As one guest put it, the US moves fast and breaks things, which has never been Germany's or Europe's nature, so the play is to lead on what Europe does well.

Collaboration within Europe: get data AI-ready and start collaborating

Karen put a direct question: European industry, automotive especially, often refuses to share data, each player treating the others as the competitor. Is that shifting now the real competition comes from outside? A guest confirmed a mindset shift is underway, and reframed Europe's regulatory reflex, "we are the world masters of regulation", as an advantage when paired with trust. The core challenge is not the technology but data: access, quality and the value loop, with every SME advised to get its product and customer data AI-ready so it can be used across the ecosystem regardless of partner. Claudia Baumgartner shared her experience from an earlier attempt to align two German carmakers on autonomous driving. She suggested the obstacle then was mindset and readiness, rather than capability, and that necessity may finally be changing minds.

In closing, Dennis and Claudia welcomed the room's alignment on opportunity, and the shared worry that trust is slipping with the largest models, reaffirming that approachable, understandable, and reliable systems are what people desire. Karen called for building "anti-fragility for Europe" and urged everyone to walk the talk. Lukas returned to the flashy-versus-valuable distinction, building with the resources Europe has, and backing foundational research so the experts come from Germany.

Open questions and hot takes worth carrying forward

1. **Value over spectacle.** Where does a system already earn its keep? The flashy dancing humanoids come from makers, not users, and one impressive motion tells us little. Everything physical is hard, the field is nowhere near a robot reliable enough for everyday use, and generally capable robots are unlikely within five years, so start from the problem, not the demo.
2. **Trust as adoption infrastructure.** With public trust in AI falling, can Physical AI borrow autonomous driving's autonomy levels (one to five) to build trust step by step and set honest expectations? Combined with safety-first design and

European values embedded in the model, this is how Europe makes trust its deliberate strategy.

3. **Build from Europe's existing strengths, and plan for disruption.** Marry Europe's industrial and machine-building strength to imported AI rather than chase greenfield giga-factories or the model race. How does Europe build on what it already holds (silicon, embedded chips, ASML), and how should it prepare if access to NVIDIA, Qualcomm or a frontier model were cut off?
 4. **Does embodied AI have to look like us?** The human silhouette is an inherited default, an old dream rather than a functional requirement, and often the wrong choice. Sensors, vision and task-specific forms repeatedly won out: think beyond the human shape.
 5. **Will European industry finally collaborate by sharing data within the ecosystem?** Automotive especially has treated rivals as the enemy; is that shifting now competition comes from outside? Regulation can be an advantage when paired with trust, and the real challenge is data: its access, quality and value loop. The practical first step is for every SME to get its product and customer data AI-ready.
-

Comparing Notes on Trustworthy AI 2026

Teil 2: Physische KI in der Praxis. Was es braucht, was es kostet, wo man anfängt.

Dieser Bericht ist auf Deutsch und Englisch verfügbar.

Gastgeber: appliedAI Institute for Europe
Datum: 16. Juni 2026
Ort: House of Communication, München

Die zweite Veranstaltung der Reihe 2026 tauschte das Panel-Format gegen einen Round Table und öffnete den Raum für ein Publikum aus Praxis, Startups, Mittelstand und Forschung, neben drei eingeladenen Sprecher:innen. Der Schwerpunkt verlagerte sich vom *“Physical AI Moment”* (Teil 1, ausgerichtet vom TUM Think Tank) hin zur physischen KI in der Praxis. Im Mittelpunkt stand die Frage, was verkörperte Systeme heute leisten können und warum der Abstand zwischen einer Demo und realem Mehrwert für europäische Organisationen größer ist, als in der Öffentlichkeit oft kommuniziert wird. Diskutiert wurde auch, wie sich Europa auf seine bestehenden industriellen Stärken und auf Vertrauen konzentrieren sollte, statt humanoidem Spektakel (Gehen, Tanzen, Rückwärtssaltos) oder den Foundation Models hinterherzujagen.

Die Sprecher:innen

Karen Biehl kommt von der Konzern- und der Startup-Seite der physischen KI. Nach dem Bank- und Finanzwesen verbrachte sie über ein Jahrzehnt in der Telekommunikation als Head of Portfolio für Unternehmensnetzwerke (privates 5G und 6G). Sie war Mitgründerin eines Physical-AI-Startups mit Forschenden von Ericsson, das mit Kameras erfasst, wie sich Menschen im Werk bewegen.

Prof. Dr. Lukas Rosenberger Schmid ist Professor für maschinelle Intelligenz in Nürnberg, davor war er in der Robotikforschung am MIT. Seine Arbeitsgruppe bringt Roboter in alltägliche Umgebungen, etwa Wohnungen, Pflege, industrielle und öffentliche Räume, indem sie aus der Wahrnehmung Repräsentationen aufbaut und über das Unsichtbare schlussfolgert.

Dennis Knobbe ist Robotikforscher (seit 2016) im Bereich der menschenzentrierten Robotik für Biowissenschaften, insbesondere die Krebszellforschung. Sein Robotics Lab Assistant as a Service hält den Menschen im Regelkreis und baut Systeme, die Wissenschaftler verstehen, steuern und denen sie vertrauen können.

Moderiert wurde die Diskussion von **Claudia Baumgartner**, Expertin für Trustworthy AI am appliedAI Institute for Europe. Der Round Table lud den gesamten Raum zur Mitwirkung ein, und ein Großteil der inhaltlichen Substanz des Abends kam ebenso aus dem Publikum wie von den drei Sprecher:innen.

Note on these summaries: These event summaries were created with the support of AI and may contain mistakes. They reflect the tone of voice, arguments and perspectives shared by the panelists, speakers and participants on the day of each event. The views expressed are personal opinions and positions from the discussion, not established facts grounded in wider research or other publications. For questions or corrections, please reach out to the appliedAI Institute for Europe.

Diskussion

Der unscheinbaren Demo vertrauen, dem Spektakel misstrauen

Auf die Frage nach einer Demo, die sie beeindruckt hat, und einer, die sie mit den Augen rollen ließ, folgten alle drei demselben Instinkt: dem Schauspiel zu misstrauen. Lukas beeindruckten vor allem die unscheinbaren Demos und der Moment, in dem man einen Roboter auspackt, anfasst und dabei zusieht, wie er unspektakuläre Aufgaben zuverlässig erledigt. Bei Demo-Videos sollte man davon ausgehen, dass es der beste von hundert Versuchen ist, und dass ein Roboter nichts über das hinaus tut, was genau gezeigt wurde. Dennis, der sich nach frühen Demo-Touren durch Deutschland und dem Bau von Vorzeigeobjekten selbst als „verfluchtes Kind“ der Demos bezeichnete, ergänzte: Videos lassen sich leicht fälschen; Vertrauen verdienen Live-Demos, die man anfassen kann, und die scheitern dürfen. Karens Augenrollen galt nicht einer schlechten Demo, sondern einer beeindruckenden: zwei Roboterarme verschiedener Hersteller in flüssiger Koordination.

An den tanzenden Humanoiden vorbei und auf echte Nutzer blicken

Lukas brachte eine Perspektive ein, die im Raum nachhallte. Die tanzenden Humanoiden, die die Feeds füllen, stammen von Roboter Herstellern, nicht von Roboter Nutzern. Europäische Konzerne zeigen keine tanzenden Roboter. Dahinter steckt ein anthropomorpher Trugschluss. Wenn ein:e menschliche:r Tänzer:in eine schwierige Bewegung vollführt, schließen wir automatisch auf ein breites Spektrum weiterer Fähigkeiten. Bei einem Roboter dreht sich dieser Schluss um. Eine beeindruckende Bewegung ist tatsächlich schwer umzusetzen und stellt eine echte Errungenschaft der vergangenen fünf Jahre dar, aber meist bleibt es genau dabei und verrät wenig über echten Nutzen. Karen beschrieb dieselbe Diskrepanz aus einem anderen Blickwinkel. Auf der einen Seite steht das Wunschdenken, ein tanzender Roboter sei nur noch einen Schritt davon entfernt, im Werk mehrere Aufgaben gleichzeitig zu übernehmen. Auf der anderen Seite stehen die unspektakulären Vorführungen, die bei normaler Geschwindigkeit zuverlässig funktionieren. Genau diese schaffen tatsächlich Vertrauen.

Was hinter dem Begriff „Physische KI“ steckt

Dennis hinterfragte das Vokabular. Der Begriff „Physische KI“ kommt aus der Industrie, allen voran von NVIDIA, während die Forschungsgemeinschaft von verkörperter Intelligenz spricht. Das ist kein bloßer Unterschied in der Wortwahl. *Verkörperte Intelligenz* ist der weiter gefasste Begriff und schließt die kognitive Dimension mit ein, die der Industrie Begriff außen vor lässt. Dennoch stimmte Dennis pragmatisch zu: Die Welle lässt sich nicht aufhalten, man kann sie nur verständlicher machen. Karen schloss sich der Lesart als Rebranding an. Für sie ist Physical AI eine Hype-Kurve, ein „GPT-Moment“, ein Marketing Element. Gleichzeitig betonte sie, dass unter der Oberfläche etwas Substanzielles steckt. Der eigentliche Wandel besteht darin, dass inkrementelle

Maschine-zu-Maschine-Upgrades einer tatsächlichen Veränderung gewichen sind, die nun sichtbar wird, da Humanoide ein gewerbliches Preisschild tragen.

Warum jetzt? Günstigere Hardware, bessere Grundlagen

Roboter sind keine Neuheit, und so fragte der Raum, was sich gegenüber vor fünf bis zehn Jahren eigentlich verändert hat. Dennis nannte zunächst die Kosten. Motoren und Komponenten, ein Großteil davon inzwischen aus China bei steigender Qualität, haben Hardware dramatisch verbilligt. Hinzu kommt eine leistungsfähigere und erschwinglichere Rechenleistung. Lukas ergänzte, dass in der Robotik vieles gleichzeitig funktionieren muss und dass mehrere stille Fortschritte zusammengekommen sind:

- **Oft unbemerkte Hardware:** bessere Aktuatoren, Gelenke sowie Energie- und Kraftübertragungssysteme.
- **Reinforcement Learning für die Fortbewegung,** das sich gut simulieren lässt und Strategien hervorbringt, mit denen ein Roboter laufen und sich sehen lassen kann. Allerdings endet es mehr oder weniger bei der Fortbewegung, während Manipulation und Interaktionskräfte nach wie vor sehr schwer umzusetzen sind.
- **Verfügbarkeit von der Stange** bei Komponenten, Controllern und sogar ganzen Robotern, sodass Labore nicht mehr jahrelang eine Maschine bauen müssen, bevor sie sich mit höherstufiger Wahrnehmung, Planung und Schlussfolgerung befassen können.

Latenz an die Anwendung anpassen: Ausdauer über Geschwindigkeit

Ein Gast fragte unter Verweis auf einen Pick-and-Place-Datensatz, ob Roboter mehrstufige Aufgaben durchdenken können, angesichts der Latenz, die LLMs und VLMs mit sich bringen. Karen näherte sich der Frage aus ihrer Erfahrung mit Konnektivität. Privates 5G und 6G lässt sich gezielt für Echtzeit-Robotik auslegen, und dabei kommt es auf den gesamten IT- und OT-Stack an, nicht nur auf die Maschine. Mit Blick auf die Zukunft sprach sie von „6G als dem Internet der Sinne“. Lukas rahmte die Frage anders. Wie sehr Latenz ins Gewicht fällt, hängt schlicht von der Anwendung ab. Ein Roboter, der unermüdlich und fehlerfrei arbeitet, kann auch bei einem Drittel der menschlichen Geschwindigkeit überzeugen, und für monotone Aufgaben genügt ein langsamer, aber guter Plan. Reaktivität ist wünschenswert, aber nicht immer notwendig, und Ausdauer kann Geschwindigkeit überwiegen. Dennis beschrieb die technische Anatomie der Schleifen, die seine Systeme durchlaufen:

- **Regelkreise im Millisekundenbereich** für die Echtzeit-Motor Kommunikation und Sicherheit.
- **Reflexreaktionen** wie Kollisionsvermeidung, die über hochfrequente Kameras in die Sicherheitscontroller eingespeist werden und den Roboter in einen sicheren Zustand versetzen, sobald etwas seinen Arbeitsbereich betritt.
- **Höherstufige Schlussfolgerung,** aufgeteilt über Agenten und Teilaufgaben, wobei Sprachmodelle eingesetzt werden, um Komplexität herunterzubrechen.

Am Rande merkte er an, dass VLMs für diese Ebene noch viel zu langsam sind und seine Gruppe sie daher nicht einsetzt. Lukas zog eine passende Analogie: Pick-and-Place ist nahezu linear und schnelle Netzwerke bewältigen es gut, während der Zusammenbau von Flatpack-Möbeln echte Planung erfordert, ähnlich wie ein LLM bei komplexen Problemen mehr Abwägung braucht.

Vertrauen und Sicherheit als europäische Strategie

Die Debatte, die den Abend schließlich dominierte, drehte sich um die Frage, **was Europa aus seiner eigenen Industriegeschichte mitnehmen und zu einer eigenständigen Strategie formen sollte**. Karen blickte nüchtern auf diese Geschichte. LLMs sind in die USA gegangen, Fertigung und AGVs nach Asien, und Physische KI in die europäische Fertigung zu verkaufen ist schwer. Überraschenderweise liefen ihre ersten Pilotprojekte in den USA und in Indien, von einem Startup in Stockholm und München aus. Die Lehre, die sie daraus zog: aus der Einschränkung eine Stärke machen.

Im Land des Datenschutzes sollte man **Systeme und Workflows von Grund auf aus einer Sicherheitsperspektive aufbauen**, sodass Vertrauen und Sicherheit keine nachträglichen Gedanken sind, sondern eine Zukunftssicherung. Lukas argumentierte, dass Vertrauen genau das Thema der Reihe ist und der Vorteil, auf dem Europa aufbauen sollte. Verkörperte Systeme sind weitaus folgenreicher als Chat Anwendungen. Ein *Heimroboter* (*home robot*) sieht alles im Haus und könnte jede Schublade öffnen. Zuverlässigkeit und die Gewähr, dass Daten nicht missbraucht werden, sind daher beide schwer zu leisten und gleichzeitig hochrelevant. Er zog eine Parallele zu US-Unternehmen, die einzig deshalb existieren, weil sie im Inland gefertigt und verteidigungskritisch sind. Er schloss, dass **die Verankerung europäischer Werte in künftigen Modellen** das Fundament ist, auf dem das Ökosystem seine eigene Position aufbauen kann.

Eine Teilnehmerin schlug einen konkreten Mechanismus vor und verwies auf das sinkende öffentliche Vertrauen in KI. Sie regte an, die Autonomie Stufen des autonomen Fahrens (Level 1 bis 5) [*Hinweis: Die SAE-Stufen des automatisierten Fahrens reichen offiziell von 0 bis 5*] zu übernehmen, um Schritt für Schritt Vertrauen aufzubauen und ehrliche Erwartungen zu setzen, was ein System leisten kann und was nicht.

Mit dem Anwendungsfall beginnen, nicht mit der Technologie

Die größte Kluft, in der sich alle drei Sprecher:innen einig waren, liegt zwischen dem, was eine Demo zeigt, und dem, was tatsächlich nützlich ist. Lukas brachte es auf den Punkt. Alles Physische ist extrem schwer, und das Versprechen vollständig autonomer Roboter ist zu verlockend, um ignoriert zu werden. Unternehmen sind Milliarden wert, während realer Einsatz und Umsatz nahe null bleiben. **Das Feld ist weit davon entfernt, einen Roboter zu bauen, der zuverlässig genug für den Alltagseinsatz ist**. Derzeit stehen Roboter öfter im Weg, als dass sie helfen, und so besteht die eigentliche Aufgabe darin, die wenigen Fälle zu finden, in denen sie sich bereits bezahlt machen. Dennis ergänzte, dass es überhaupt keine vollständige Autonomie braucht. Man lässt einen Menschen in einer zuverlässigen Mensch-Maschine-Interaktion neben dem Roboter arbeiten und wächst von dort aus, während der Mensch die Kontrolle behält. Dafür muss das Feld akzeptieren,

Note on these summaries: These event summaries were created with the support of AI and may contain mistakes. They reflect the tone of voice, arguments and perspectives shared by the panelists, speakers and participants on the day of each event. The views expressed are personal opinions and positions from the discussion, not established facts grounded in wider research or other publications. For questions or corrections, please reach out to the appliedAI Institute for Europe.

dass selbst Sensoren nie perfekt zuverlässig sind. Auf die Frage, was ein bayerisches KMU tun sollte, war Karen klar in der Reihenfolge der Schritte. Dem glänzenden neuen Ding hinterherzujagen endet nur in einem polierten Messepiloten, der nie auf den Markt kommt. Stattdessen empfahl sie:

1. Bei den Menschen beginnen, die für das Problem im Werk verantwortlich sind, und sich einen klaren Überblick über die Abläufe verschaffen, um die echten Engpässe zu finden.
2. Mit dem Endkunden sprechen und von Anfang an vereinbaren, wie der Erfolg gemessen wird.
3. Frühzeitig die richtigen Leute an Bord holen, einschließlich der Endnutzer.

„Mit den Problemen beginnen.“ Lukas fügte hinzu, dass es Grundlagenforschung braucht, um schneller zu nützlichen Robotern zu gelangen. Ansonsten geht man Schritt für Schritt mit Dingen voran, die zuverlässig funktionieren. Dennis betonte, dass es keinen Mangel an realen Anwendungen gibt. Eine Initiative für Robotik in der Altenpflege in Garmisch-Partenkirchen verfügt bereits über einen Serviceroboter, der inzwischen in der dritten Version direkt mit Patienten arbeitet. Darüber hinaus gab er die Automatisierung des Bauwesens als große, bislang übersehene Chance zu bedenken.

Die richtige Form wählen, nicht die menschliche Silhouette

Ein Gast fragte, wie viel der Arbeit der Sprecher:innen sich mit Systemen befasst, die nicht wie Menschen geformt und in nicht-menschliche Prozesse eingebettet sind. Lukas antwortete, dass Humanoide die neueste Mode sind, aber für fast nichts die ideale Form darstellen. Ihr Reiz liegt im Versprechen, den Arbeitsmarkt zu glätten, aber dorthin zu gelangen, sei sehr schwer. Dennis, der auch die Geschichte der Robotik erforscht, führte den Traum von der menschlichen Gestalt bis in die Antike zurück, würde aber auf Jahre hinaus keinen Humanoiden in ein Bio-Labor stellen. Eine instabile, achtzig Kilogramm schwere Maschine, die umfallen kann, geladen werden muss und nicht prozessgetrieben ist, schafft mehr Probleme als sie löst. Hinzu kommt, dass menschliche Protokolle bereits von den Aufsichtsbehörden zertifiziert sind. Karen betonte, dass Physische KI viel mehr als Humanoide ist. Visuelle Inspektion, Vision AI, Sensoren und Pick-and-Place zählen genauso dazu, und europäische Maschinen sowie AGVs sind in der asiatischen Industrie weiterhin im Einsatz, was einen echten Vorteil für Europa darstellt. Die anschaulichsten Beispiele kamen aus dem Raum:

- In der Altenpflege und in Krankenhäusern, wo Pflegekräfte nachts mit einer Taschenlampe von Zimmer zu Zimmer gehen, ist das eigentliche Ziel ein besseres Gesundheitsergebnis. Die verbesserte Lösung sind Sensoren, die Bewegung, Blutdruck, Temperatur, Gangbild und Stürze überwachen und dann an eine einzige qualifizierte Fachkraft weitergeleitet werden, die über viele Zimmer hinweg triagieren kann. So bleibt der Mensch für Empathie und Urteilsvermögen präsent, statt in jedes Zimmer einen Roboter zu stellen.
- Mit Sensoren bestückte Begleit-„Hunde“ für Demenzpatienten, bei denen sowohl die Beziehung als auch die Daten zählen und Veränderungen in den Messwerten eine menschliche Betreuungsperson alarmieren können.

- Die gemeinsame Lehre: **über die menschliche Silhouette hinausdenken.**

Hardware-agnostische Systeme auf offenen Plattformen

Eine Teilnehmerin, die auf ihr eigenes Jahrzehnt an Arbeit an der Zusammenführung von Hardware und Software zurückblickte, fragte nach den zentralen Erfolgsfaktoren für Europa. Eine weitere Person im Raum stellte eine praktischere Frage: Kann dieselbe KI auf jedem beliebigen Roboter laufen, statt an die Software eines einzelnen Herstellers gebunden zu sein? Dennis sagte, das sei im Prinzip möglich. Wenn man weiß, wie man mit der Steuerung eines Roboters kommuniziert und ihm die richtigen Sensordaten liefert, lässt sich dasselbe Modell von einer Maschine auf eine andere übertragen, wobei die Fähigkeiten jedes Roboters auf die Aufgaben abgestimmt werden, die er realistisch bewältigen kann. Er erwähnte auch eine experimentellere Alternative: einen Roboter durch Ausprobieren seine eigenen physischen Eigenschaften herausfinden zu lassen, etwa sein Gewicht und seine Bewegungsweise, ähnlich wie ein Mensch lernt. Das sei jedoch langsam und energieverbrauchend, und kaum jemand möchte einen Roboter achtzehn Jahre lang „großziehen“. Was Geschäftsmodelle angeht, haben günstige, reproduzierbare, 3D-gedruckte und von der Stange erhältliche Teile gerade Konjunktur. Die Sprecher bauen auf ihnen auf, damit sich Fähigkeiten leicht zwischen Laboren teilen lassen. Damit war auch die erste Frage nach den Erfolgsfaktoren beantwortet. Eine gemeinsame europäische Plattform, auf der Unternehmen auf einer gemeinsamen Basis aufbauen, statt dass jedes sein eigenes geschlossenes System pflegt, könnte eine echte Chance für den Kontinent sein.

Mit Stärke punkten, nicht mit Skalierung

Die stärkste Übereinstimmung bestand darin, **Europas Stärke in der physischen Industrie mit importierter KI zu verheiraten**, statt sie nachzubauen. Greenfield-Gigafabriken brauchen zwanzig Jahre bis zur Fertigstellung, bis dahin hat sich die Welt weitergedreht. Besser ist es, Intelligenz in die unspektakuläre physische Welt einzubetten, in der Deutschland bereits führend ist, etwa Maschinen, Sensoren, Bauwesen, Automobil. Die jüngste Aussetzung des Zugangs zu einem Frontier-Modell sowie die Abhängigkeit von NVIDIA und Qualcomm schärften den Punkt: für *Disruption* gewappnet sein und in die Silizium- und Embedded-Chip-Kompetenz investieren, über die Europa noch verfügt (ASML beweist den Hebel). Wie es ein Gast ausdrückte: Die USA bewegen sich schnell und zerschlagen Dinge, was nie Deutschlands oder Europas Wesen entsprach. Deshalb besteht der Spielzug darin, dort zu führen, wo Europa gut ist.

Ob es ins Gewicht fällt, dass Europa das Rennen um die Foundation Models nicht gewinnen wird, ließ der Raum offen. Die Tendenz ging eher dahin, das Spiel zu verändern. Dennis argumentierte, dass sich Europa ein Rechenzentrumsrennen nach US-Vorbild schlicht nicht leisten kann. Das Training ist der kostspielige Teil, Open-Weight-Systeme (zu unterscheiden von Open Source) lassen sich direkt nutzen, und die **Priorität sollte auf effizienter Rechenleistung liegen** sowie darauf, **mehr aus weniger Daten herauszuholen, statt GPUs anzuhäufen**, die schwierige politische Debatten nach sich ziehen und Gemeinschaften verunsichern. Ein Gast brachte kleine effiziente Modelle ins Spiel und

nannte Mistral als mögliches europäisches Alleinstellungsmerkmal. Lukas würde lieber das nächste Paradigma unterstützen, das aus Deutschland kommt, als dem zehntbesten Modell in einem fremden Rennen hinterherzujagen. Das zehntbeste Modell interessiert kaum jemanden, aber man braucht trotzdem den zehntbesten Handwerker, wenn man sein Haus bauen will. Karens Antwort war eine Infrastruktur, die jedes beliebige Modell aufnehmen kann, welches auch immer gewinnt, sodass selbst beim Verlust dieser Ebene darunter reichlich Chancen bleiben.

Zusammenarbeit innerhalb Europas: Daten KI-fähig machen und mit der Kollaboration beginnen

Karen stellte eine direkte Frage. Die europäische Industrie, allen voran die Automobilbranche, weigert sich oft, Daten zu teilen, weil jeder Akteur die anderen als Wettbewerber betrachtet. Verschiebt sich das nun, da der eigentliche Wettbewerb von außen kommt? Ein Gast bestätigte, dass ein Mentalitätswandel im Gange ist, und deutete Europas regulatorischen Reflex um. „Wir sind die Weltmeister der Regulierung“ muss kein Nachteil sein, sondern kann ein echter Vorteil werden, wenn er mit Vertrauen gepaart ist. Die zentrale Herausforderung ist nicht die Technologie, sondern die Daten, ihr Zugang, ihre Qualität und ihr Wertschöpfungskreislauf. Jedem KMU wurde geraten, seine Produkt- und Kundendaten KI-fähig zu machen, damit sie im gesamten Ökosystem genutzt werden können, unabhängig vom jeweiligen Partner. Claudia teilte ihre Erfahrung aus einem früheren Versuch, zwei deutsche Automobilhersteller beim autonomen Fahren auf eine Linie zu bringen. Das Hindernis war damals weniger die fehlende Fähigkeit als die Mentalität und die mangelnde Bereitschaft, und sie zeigte sich vorsichtig optimistisch, dass die Notwendigkeit nun endlich ein Umdenken bewirken könnte.

Zum Abschluss begrüßten Dennis und Claudia die Übereinstimmung im Raum hinsichtlich der Chancen sowie die gemeinsame Sorge, dass das Vertrauen in die größten Modelle schwindet. Sie bekräftigten, dass zugängliche, verständliche und zuverlässige Systeme das sind, was die Menschen sich wünschen. Karen rief dazu auf, „Antifragilität für Europa“ aufzubauen, und drängte alle, den Worten Taten folgen zu lassen. Lukas kehrte zur Unterscheidung zwischen Effekthascherei und echtem Mehrwert zurück: mit den Ressourcen bauen, die Europa hat, und die Grundlagenforschung fördern, damit die Experten aus Deutschland kommen.

Offene Fragen und beachtenswerte Thesen für die Zukunft

1. **Wert vor Spektakel.** Wo macht sich ein System bereits bezahlt? Die auffälligen tanzenden Humanoiden kommen von den Herstellern, nicht von den Nutzern, und eine beeindruckende Bewegung sagt uns wenig. Alles Physische ist schwer, das Feld ist weit von einem alltagstauglichen Roboter entfernt, und *allgemein fähige Roboter (generally capable robots)* sind innerhalb von fünf Jahren unwahrscheinlich. Anders gesagt, beim Problem beginnen, nicht bei der Demo.

2. **Vertrauen als Voraussetzung für Akzeptanz.** Da das öffentliche Vertrauen in KI sinkt, stellt sich die Frage, ob Physische KI die Autonomiestufen des autonomen Fahrens (Level 1 bis 5) übernehmen kann, um Vertrauen schrittweise aufzubauen und ehrliche Erwartungen zu setzen? Kombiniert mit einem Safety-First-Design und in Modellen verankerten europäischen Werten wäre das der Weg, auf dem Europa Vertrauen zu seiner bewussten Strategie macht.
3. **Auf Europas Stärken aufbauen und für *Disruption* planen.** Europas industrielle Stärke und seinen Maschinenbau mit importierter KI verbinden, statt Greenfield-Gigafabriken oder dem Modellrennen hinterherzujagen. Wie baut Europa auf dem auf, was es bereits besitzt (Silizium, Embedded-Chips, ASML), und wie bereitet es sich vor, falls der Zugang zu NVIDIA, Qualcomm oder einem Frontier-Modell abgeschnitten würde?
4. **Muss verkörperte KI wie wir aussehen?** Die menschliche Silhouette ist eine ererbte Voreinstellung, ein alter Traum statt einer funktionalen Anforderung, und oft schlicht die falsche Wahl. Sensoren, Vision und aufgabenspezifische Formen haben sich immer wieder durchgesetzt. Also denk über die menschliche Gestalt hinaus.
5. **Wird die europäische Industrie endlich zusammenarbeiten, indem sie Daten im Ökosystem teilt?** Vor allem die Automobilbranche hat Konkurrenten lange als Feind behandelt. Verschiebt sich das nun, da der Wettbewerb von außen kommt? Regulierung kann ein Vorteil sein, wenn sie mit Vertrauen gepaart ist, und die eigentliche Herausforderung sind die Daten: ihr Zugang, ihre Qualität und ihr Wertschöpfungskreislauf. Der praktische erste Schritt besteht darin, dass jedes KMU seine Produkt- und Kundendaten KI-fähig macht.