

# 2024

# Inhalt

03

**Editorial**

04

**Klare Tendenz nach oben**  
Geschäftsjahr 2024 - Zahlen  
und Fakten

06

**«Wachstumschancen nutzen  
und Consenec neu denken»**  
Interview mit Volker Stephan

07

**Für alle Fälle Consenec**  
Consenec Senior Managers

08

**Motiviert. Erfahren.  
Kompetent**  
Neu bei Consenec

09

**Sie beraten, coachen  
und managen**  
Consenec Senior Managers

10

**Die Klimaziele im Visier**  
Aus den Trägerfirmen

12

**Von Science-Fiction  
zur Realität**  
Consenec Impuls im November

16

**Mit Grossteleskopen auf  
der Suche nach Leben im All**  
Consenec Impuls im Juni

19

**Impressum, Bildnachweis,  
Links, Buchtipps**



# Geschätzte Leserin Geschätzter Leser

Maschinelles Lernen, OpenAI, Generative AI ... - im vergangenen Jahr war das Thema Künstliche Intelligenz mehr denn je präsent. KI dominierte und polarisierte sowohl in Medien und Fachkreisen wie im beruflichen oder privaten Kontext - auch bei Consenec. Persönlich interessierte ich mich schon immer für neue Technologien. Seit vielen Jahren verfolge ich die Entwicklungen rund um KI und nutze generative KI täglich. Gerade für den Werkplatz Schweiz kann Künstliche Intelligenz echte Chancen bieten, da sie das Potenzial hat, Unternehmen effizienter zu machen und Innovationen zu beschleunigen.

Ich freue mich über den erfolgreichen Geschäftsabschluss von Consenec, konnten wir doch den Umsatz gegenüber 2023 um rund 30 Prozent steigern. Die Details kommentiert mein Vorgänger Ingo Fritschi, dem ich für die erfolgreiche Führung und die sehr gute Übergabe an dieser Stelle ausdrücklich danken möchte (S. 4, 5).

Um weiterhin erfolgreich zu sein, wollen wir auf dem Erreichten aufbauen und gleichzeitig neue Denkansätze finden - damit unser Angebot zeitgemäss und attraktiv bleibt und dadurch Wachstum erlaubt (S. 6, 7).

Zwei Frauen und drei Männer verstärken das Consenec-Team, das sich aus engagierten Vollprofis mit unterschiedlichen Kompetenzen und Präferenzen zusammensetzt (S. 8, 9).

Innovationsgeist und Engagement für das Klima bewiesen unsere Trägerfirmen durch die Entwicklung nachhaltiger Technologien (S. 10, 11).

Wie eingangs erwähnt, war KI auch bei Consenec ein Thema - insbesondere bei der Impulsveranstaltung mit Dr. Andreas Krause, der Einblicke in sein Fachgebiet gewährte (S. 12-15).

Ebenso interessant war der Consenec-Impuls mit Dr. Adrian Glauser, der auf eindruckliche Weise das Weltall und dessen Erforschung thematisierte (S. 16-18).

Viele Lichtblicke gab es im vergangenen Jahr, und dafür sorgten insbesondere unsere Kunden, Kundinnen und Partner, denen ich für das Vertrauen herzlich danke. Grossen Dank verdienen auch der Verwaltungsrat und die Mitarbeitenden für ihr Engagement.

Volker Stephan, Geschäftsführer



# Klare Tendenz nach oben

*Sein letztes Jahr als Geschäftsführer von Consenec war für Ingo Fritschi ein erfolgreiches: Nach einem durchgezogenen 2023 wurde 2024 ein beachtlicher Umsatz erzielt.*

«Ich freue mich sehr, dass nach dem Tiefpunkt im letzten Jahr die Tendenz deutlich nach oben zeigt», sagt Ingo Fritschi zum Geschäftsergebnis 2024 von Consenec. Dies, «obschon das Geschäftsumfeld ähnlich herausfordernd war wie in den Jahren zuvor».

Eine beachtliche Steigerung wurde beim Umsatz erzielt. Dieser beträgt 7,23 Millionen Franken und fiel verglichen mit 2023 um 1,68 Millionen Franken höher aus. Der Gesamtumsatz liegt demnach 30 Prozent über jenem des Vorjahrs und ist der höchste seit 2018.

## **ABB grösster Kunde**

Einmal mehr war ABB mit einem Umsatzanteil von über 43 Prozent die stärkste Abnehmerin. Erfreulicherweise konnte auch mit dem Drittmarkt ein guter Umsatz erzielt werden. Wie die Auflistung auf Seite 5 zeigt, war die Verteilung der Mandate nach Dauer

ausgeglichen. Markante Unterschiede gibt es hingegen bei der Auslastung der Senior Managers. Diese ist in den ersten Jahren am höchsten.

## **Optimistisch in die Zukunft**

Für Ingo Fritschi ein guter Abschluss nach turbulenten Jahren? «Das ist so», sagt der jüngst abgetretene Geschäftsführer und stellt fest: «Ich freue mich, wenn der Aufwärtstrend anhält, und bin gespannt, wie sich der Markt künftig entwickeln wird.» Auch wenn er nun nicht mehr an vorderster Consenec-Front tätig ist, wird er als Interim Manager und Berater weiterhin am Ball bleiben.

## **Konstant wertvolle Arbeit**

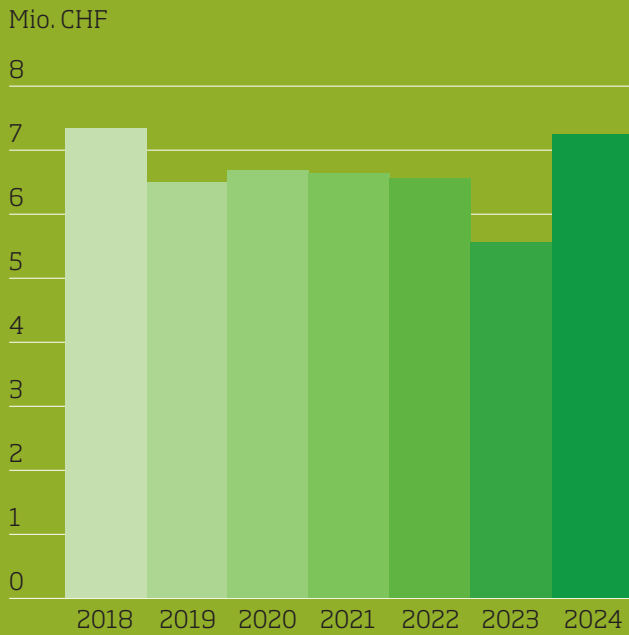
Was betrachtet Ingo Fritschi rückblickend als besonders wertvoll für Consenec? «In einem schwierigen Geschäftsumfeld, das von vielen Veränderungen geprägt war, konnten wir stets wertvolle Arbeit leisten - bei Auftraggebern der Trägerfirmen ebenso wie auf dem externen Markt.» Eine Tatsache, für die zahlreiche Rückmeldungen von zufriedenen Kunden sprechen. «Ein grosses Dankeschön gebührt den motivierten, resultatorientiert agierenden und hervorragend qualifizierten Beraterinnen und Beratern von Consenec», so Fritschi, «und ebenso unseren motivierten Mitarbeiterinnen im Office, die stets die Fäden zusammenhalten».

**Ingo Fritschi** war seit dem 1. November 2019 während fünf Jahren Geschäftsführer von Consenec. Zuvor hatte der heute 65-jährige ehemalige Elektroingenieur und MBA unter anderem die ABB-eigene Unternehmensberatung geführt, ab 2006 war er Leiter des Ausbildungsunternehmens «libs. Industrielle Berufslehren Schweiz». Mit dem Erreichen des Pensionsalters hat er nun die Geschäftsführung am 1. November 2024 aufgegeben, wird jedoch weiterhin Mandate für Consenec übernehmen.



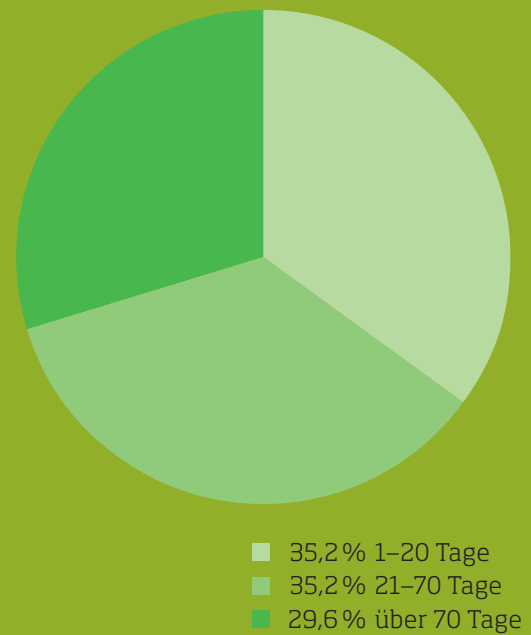
**Umsatz**

Der Gesamtumsatz liegt 30 % über dem Vorjahr und ist der höchste seit 2018.



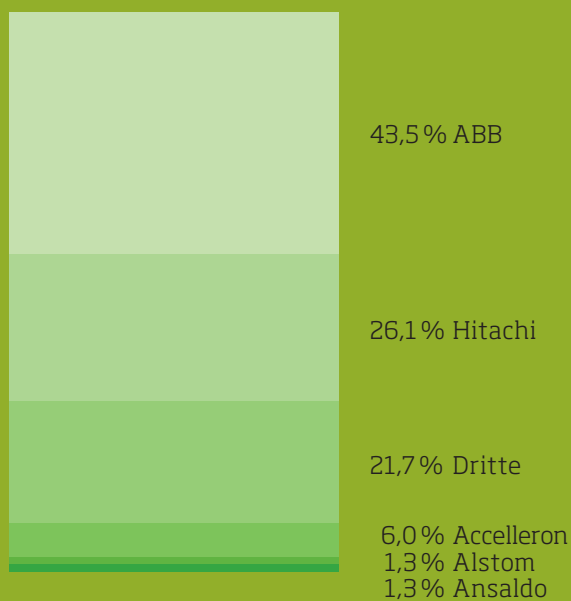
**Mandate nach Dauer**

In 2024 ausgeglichene Verteilung der Mandate nach Dauer.



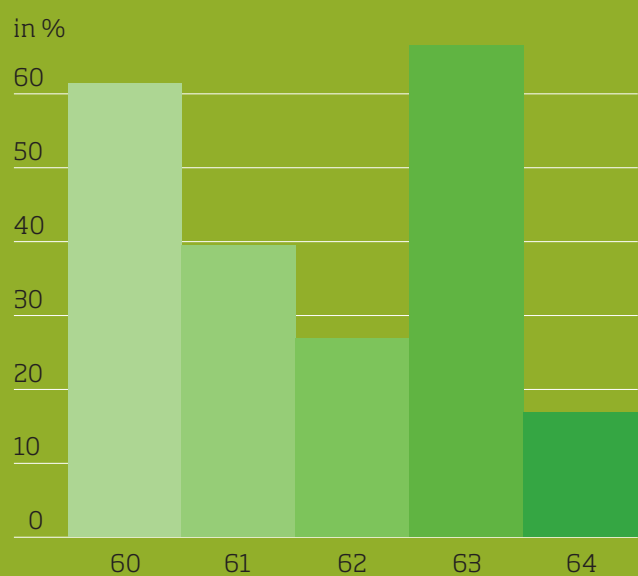
**Umsatz nach Kundengruppen**

ABB stärkster Abnehmer.  
Guter Umsatz auf dem Drittmarkt.



**Auslastung der Senior Managers nach Alter**

Die Auslastung der Senior Managers ist in den ersten Jahren am höchsten.





# «Wachstumschancen nutzen und Consenec neu denken»

*Am 1. November 2024 hat Volker Stephan die Nachfolge von Ingo Fritschi angetreten. Der neue Geschäftsführer sagt, was er am Modell Consenec schätzt, welche Herausforderungen warten und dass Veränderungen nötig sind.*

## **Volker Stephan, Sie haben im Bereich Human Resources bei ABB Karriere gemacht.**

### **Was fasziniert Sie an HR?**

Human Resources ist ein ausgesprochen vielseitiges und spannendes Gebiet. Es geht dabei um Menschen, um Organisation, um Kultur. Man kann sehr viel gestalten und bewegen. Im Business-Kontext betrachtet bilden die Mitarbeitenden und damit HR eine der wichtigen Grundlagen für den Erfolg eines Unternehmens. In Business Leadership Teams mit herausfordernden Zielsetzungen mitzuwirken, das Business voran- und Innovationen hervorzubringen, macht mir jeden Tag aufs Neue viel Freude.

### **Worin sehen Sie die Basis Ihres beruflichen Erfolgs?**

Meine Karriere habe ich nicht geplant, sie hat sich wie von selbst ergeben. Ich konzentrierte mich stets auf meine aktuelle Aufgabe. Es war mir wichtig, mit Freude eine sinnvolle Tätigkeit auszuüben, innovativ zu sein und so zum Unternehmenserfolg beizutragen. Ich arbeite gern mit anderen Menschen zusammen und liebe es, ein Team zu führen und Verantwortung zu tragen, um gemeinsam erfolgreich zu sein. Meine Ziele erreichte ich nie allein. Ich habe den Menschen, mit denen ich zusammenarbeiten durfte und immer noch darf, viel zu verdanken.

### **Seit dem 1. November 2024 sind Sie Geschäftsführer von Consenec. Welches war Ihre Motivation, die Nachfolge von Ingo Fritschi anzutreten?**

Ich war vom Consenec-Modell von Anfang an begeistert. Nicht jedes Unternehmen, das Interim Management anbietet, kann auf solche Qualität bauen, wie es Consenec kann. Als langjähriger Verwaltungsrat kenne ich die Organisation gut, und so sagte ich gerne zu, die Geschäftsführung zu übernehmen. Dies in einem Teilpensum, da ich meine Jobs bei ABB weiter ausüben werde.

### **Wo sehen Sie die Stärken, wo die Schwächen von Consenec?**

Hier arbeiten hoch qualifizierte Leute, was Kompetenzen und Erfahrung anbelangt. Das ist ein Differenzierungsmerkmal, das wir nutzen und worauf wir weiter aufbauen können. Schade ist, dass wir nicht für alle Aufträge oder Projekte eine geeignete Person bereitstellen können. Kompetente Leute wären zwar da, doch manchmal sind sie schon anderweitig ausgelastet, und wir können daher nicht alle Anfragen erfüllen.

### **Im Laufe der vergangenen gut 20 Jahre hat sich das Umfeld rund um Consenec und die Trägerfirmen verändert. Wie sehen Sie die Zukunft?**

Wir müssen das Modell Consenec neu denken, um sicherzustellen, dass Consenec wachsen kann. Unsere Organisation verfügt über eine gewisse Einmaligkeit. Darauf können wir aufbauen - und gleichzeitig überlegen: Was können wir zusätzlich machen, was es noch nicht gibt? Wir wollen erkennen, welche Fragestellungen es im Markt Schweiz gibt und welche Chancen sich daraus ergeben könnten. Ideen sind vorhanden, spruchreif sind sie jedoch noch nicht.

### **Ihre Erwartungen ans Team?**

Ich wünsche mir, dass wir als Consenec gemeinsam Strategien entwickeln und dabei auch Dinge thematisieren, die zunächst unrealistisch scheinen. Das ergibt neue Chancen und innovative Lösungen - und trägt dazu bei, dass Consenec erfolgreich bleibt.

**Volker Stephan**, geboren 1966 in Mannheim, übernimmt nach dem Betriebswirtschaftsstudium verschiedene Positionen im Bereich Human Resources bei ABB in Deutschland. 2008 Wechsel in die Schweiz, zuerst als Head Global HR Development und danach als Leiter HR ABB Schweiz und Region Europa. Zudem etabliert er 2014 die globale Funktion Labor Relations, die er heute noch zusätzlich zu seiner Rolle als Head Global HR Services leitet. Seit November 2024 ist er zudem Geschäftsführer von Consenec. Der verheiratete, zweifache Vater reist gern, hat sich KI und E-Mobilität verschrieben, fliegt im eigenen Gyrocopter durch die Luft und hat vor Kurzem das Golfen entdeckt.

# Für alle Fälle Consenec

*Die Senior Managers von Consenec sind ehemalige Führungskräfte der Firmen ABB, Ansaldo Energia und Hitachi Energy. Mit 60 Jahren werden sie zu Consenec berufen und bilden einen Pool von Senior Managers, deren grosse Lebens-, Berufs- und Führungserfahrung den Kunden zur Verfügung steht.*

## Leistungen



**Interim Management** Personelle Engpässe überbrücken, neue Projekte lancieren, umfangreiche Aufgaben bearbeiten oder kritische Phasen überwinden: Erfahrene Persönlichkeiten übernehmen Verantwortung – so lange, wie es nötig ist.



**Individuelle Beratung** Consenec-Manager verstehen die Komplexität des nationalen und internationalen Geschäfts. Sie sind Vertrauenspersonen, die Wissen und Erfahrung weitergeben und die Kunden bei der Erarbeitung individueller Lösungen unterstützen.



**Projekt Management** Consenec verfügt über Manager mit unterschiedlichem fachlichem Background, um Projekte zu begleiten, zu beschleunigen oder zu führen. Mit bewährten Lösungsansätzen bringen sie auch komplexe Projekte zum Erfolg.

## Anwendungsgebiete



**Operational Excellence** Dank Operational Excellence langfristig profitabel: Mit bewährten Methoden analysiert Consenec praxisgerecht Geschäftsprozesse und Wertschöpfungsketten und erarbeitet Verbesserungsmaßnahmen.



**Change Management** Wettbewerbsdruck ist häufig mit einschneidenden Veränderungen verbunden. Consenec Senior Managers haben Erfahrung darin, Unternehmen und ihre Mitarbeitenden erfolgreich durch Veränderungsprozesse zu führen.



**Mergers and Acquisitions** Unternehmensübernahmen, Ein- oder Ausgliederungen und Verkäufe von Firmen oder Teilen davon sind komplex und arbeitsaufwendig. Consenec Senior Managers können dabei entscheidend zum Erfolg beitragen.



**Strategy** Eine klare Strategie sichert Wettbewerbsvorteile für Unternehmen, Organisationen oder die öffentliche Hand. Zum Beispiel beim Ändern des Geschäftsmodells, beim Optimieren von Konzepten oder bei Neuausrichtungen.



**Sales and Marketing** Neue Märkte bergen oftmals erhebliche Risiken. Damit ein Produkt erfolgreich eingeführt werden kann, entwickelt der der Consenec-Berater beziehungsweise die Consenec-Beraterin einen detaillierten Marketing- und Produktionsplan und begleitet dessen Umsetzung.

## Expertise in Funktionen



**Human Resources** Für Werterhaltung und Wertschöpfung auf lange Sicht: Bei der strategischen Ausrichtung des HR-Managements bietet Consenec einen ganzheitlichen Lösungsansatz über die gesamte HR-Wertschöpfungskette an.



**Finance** Im Finanzbereich sind Flexibilität und rasche Anpassungen essenziell. Unsere Senior Finance Managers kennen alle Aspekte von Finance und Controlling aus eigener Erfahrung und wissen, wann wie zu agieren ist.



**IT** Bei grossen Veränderungen eines Unternehmens ist die IT ein Hauptrisikobereich. Für die Leitung der IT-Streams stellt Consenec Senior Managers zur Verfügung, die Erfahrung mit komplexen M&A-Implementierungen haben.

## Unsere Kunden (Auszug)

ABB  
Ansaldo  
Hitachi Energy  
ABB Wohlfahrtsstiftung, Baden  
Accelleron AG, Baden  
AFIAA Real Estate Investment AG, Zürich  
ams International AG, Jona  
Avadis Anlagestiftung, Zürich  
Avadis Vorsorge AG, Zürich  
Axpo Solutions AG, Baden  
Fondation Patronale de Prévoyance, Satigny  
Gasverbund Mittelland AG, Arlesheim  
GlobalLogic Switzerland, Zürich  
Libs, Baden  
Sauber Motorsport AG, Hinwil  
Thales Simulation & Training AG, Bern  
V-Zug AG, Zug

# Motiviert. Erfahren. Kompetent.

*ABB Corporate Information Systems. Ansaldo Energia Switzerland AG. Hitachi Energy Ltd. Turbo Systems Switzerland Ltd. Dies waren die letzten Stationen der ehemaligen Führungskräfte, die neu zum Consenec-Team gestossen sind. Zwei Frauen und drei Männer mit viel Erfahrung und Know-how freuen sich auf spannende Aufgaben - als Coach, Beraterin oder Interim Manager, in der Projektleitung oder in anderen anspruchsvollen Mandaten.*

## Verwaltungsrat

Nora Teuwsen, VR-Präsidentin  
Volker Stephan, VR-Delegierter und Geschäftsführer  
Oliver Berger, VR-Mitglied  
Frank Jänicke, VR-Mitglied  
Nicole Kamm Steiner, VR-Mitglied  
Adrian Zurbriggen, VR-Mitglied

## Geschäftsführung

Volker Stephan, Geschäftsführer  
Stephan Husi, Finanzen und stv. Geschäftsführer



### Caroline Marchmont

besitzt einen Bachelor of Science in Maschinenbau, einen Master of Science in Luft- und Raumfahrt-technik sowie einen MBA in technischer Betriebswirtschaft. Erfahrung sammelte sie unter anderem in der Forschung und Entwicklung neuer Technologien, insbesondere von Gasturbinen, und im Projektmanagement. Zuletzt war sie bei Ansaldo Energia Switzerland AG als Director Turbines and Technology tätig. Sie übernimmt Mandate in den Bereichen Personalentwicklung, Neue Technologien oder Interkulturelle Integration.

übernimmt Projektleitungen in Finanzen, Controlling, Administration und Compliance wie auch für SAP-Datenmigration oder Restrukturierungsprojekte.



### Madeleine Petit

Die diplomierte Wirtschaftsinformatikerin - zuletzt Global Head of IS Governance, Risk and Compliance bei ABB Corporate Information Systems - verfügt über grosses Know-how im operativen IS-Management auf lokaler und globaler Ebene, in der Entwicklung und im Management von IS-Strategien und -Transformationen oder in der Sicherung der IS-Compliance. Sie war CIO bei ABB Schweiz, Deutschland und Zentral-europa und bietet nun IS-Beratungen in Strategie und Digitalisierung sowie in Governance, Risk and Compliance an.

kennt sich aus im internationalen Verkauf und Marketing im Kraftwerksbau und Anlagen-geschäft - und hat Erfahrung in Strategieentwicklung, Übergangsmanagement und Projektleitung. Interimistische Aufträge für Global Account Management oder Verkauf und Marketing interessieren ihn ebenso wie Strategieprojekte und Verwaltungs- oder Stiftungsratsmandate.



Finanzen, Compliance, Controlling wie auch Restrukturierungen und IT gehören zu den Kompetenzen des

ehemaligen CFO **Juerg Loeffel**, der zuletzt eine Business Data Migration bei Hitachi Energy Ltd. leitete. Als Consenec-Manager bietet sich der Betriebswirtschaftler als Interim CFO und Business Controller an. Er spricht Deutsch, Englisch und Französisch und



Vor dem Eintritt in die Consenec war **Urs Gribi** Country Managing Director

bei Turbo Systems Switzerland Ltd. Zuvor sammelte der Maschineningenieur ETH Erfahrung beim Erarbeiten und Umsetzen von Firmen- und Technologiestrategien, beim Ausgliedern einer Einheit aus einem Konzern oder beim Konzipieren von Produktivitätsprogrammen. Er gründete und führt eine eigenständige Pensionskasse und hat Mandate als Verwaltungs- und Stiftungsrat inne. Er bietet sich an für Coaching, Interim Management sowie als Verwaltungs- oder Stiftungsrat.



Nach Studienabschlüssen an ETH, HSG und IMD profilierte sich

**Stefan Hatt** zuletzt bei Hitachi Energy Ltd. als Vizepräsident im globalen Account Management. Er spricht Deutsch, Englisch und Italienisch,

# Sie beraten, coachen und managen

*Die Senior Managers von Consenec sind alles engagierte Vollprofis. Sie übernehmen Mandate im In- und Ausland. In Unternehmensberatung, Interim oder Projekt-Management, Coaching und mehr. Kurz-, mittel- oder langfristig - stets so lange, wie es gewünscht und nötig ist. Die ehemaligen Führungskräfte bringen hohe Kompetenz, viel Know-how und langjährige Erfahrung mit. Und werden von motivierten Assistentinnen unterstützt.*



Peter Bill  
Arthur Eckert  
Wolfgang Felber  
Ingo Fritschi  
Gabriele Gabrielli  
Andreas Glitsch  
Sonja Brawand  
(Administration)

Urs Gribi  
Ulf Hallersleben  
Peter Hansen  
Stefan Hatt  
Roland Heller  
Stephan Husi  
Evelyn Holenstein  
(Administration)

Martin Hutzli  
Hans Imboden  
Ralf Jäger  
Edwin Krämer  
Manfred  
Kraxenberger  
Moriz Küng

André Kuntz  
Axel Lehmann  
Juerg Loeffel  
Loriano Lorini  
Kurt Lötscher  
Andreas Lusch

Caroline Marchmont  
Peter Maritz  
Fritz Mergele  
Renato Merz  
Andreas Moelich  
Marcel Müller

Markus Mühlethaler  
Christian Müntener  
Daniel Neeser  
Christoph Oeschger  
Marco Pellin  
Madeleine Petit

Philippe Pfeffer  
Stefan Ramseier  
Margrit Reck Roulet  
Markus Richter  
Oliver  
Riemenschneider  
Jürg Schmidli

Rolf Schweizer  
Volker Stephan  
André Voskuil  
Frank Wentzler  
Stéphane Wettstein  
Alois Wyss

# Die Klimaziele im Visier

*Erneuerbare Energien gewinnen und einspeisen. Bestehende Technologien erweitern. Neue Messmethoden ermöglichen - auf See, in der Ebene, im All. Hitachi Energy, Ansaldo und ABB leisten durch Engagement und Know-how einen wichtigen Beitrag im Hinblick auf unsere Umwelt und für eine gute Zukunft. Sie sorgen für positive Perspektiven. Für jeden - auch den freien - Fall.*

## ABB Komponenten

### Elektromotoren und Frequenzumrichter im Freifall-Simulator

Schwerelos schweben, das Gefühl des freien Falls auskosten, und das ohne jedes Risiko. Dieses Hochgefühl erleben jährlich 20 000 Personen im ersten Freifallsimulator der Schweiz. Es sind zum einen ambitionierte Skydiver und Bodyflyer, die von den optimalen Trainingsbedingungen profitieren. Ebenso beliebt ist die 2014 in Sion eröffnete, in einem 24 Meter hohen Gebäude installierte Indoor-Anlage auch bei «normalen» Gästen: für Firmenanlässe oder Familienausflüge, bei Touristinnen und Touristen. Schon Fünfjährige dürfen den freien Fall simulieren. Das von Instruktorin begleitete Schweben im Luftstrom gelingt auf Anhieb. In der Flugkammer lassen sich Windgeschwindigkeiten von bis zu 280 km/h erreichen. Systeme von ABB treiben den geschlossenen Luftkreislauf an. Konkret sind das vier robuste Elektromotoren des Typs M3BP mit einer Leistung von je 250 Kilowatt. Sie werden von einem ACS800-Multidrive-Frequenzumrichter mit genau der Leistung versorgt, die sie für die jeweils gewünschte Windgeschwindigkeit benötigen.



## ABB und ESA

### Infrarotinstrumente für Harmony-Mission der ESA

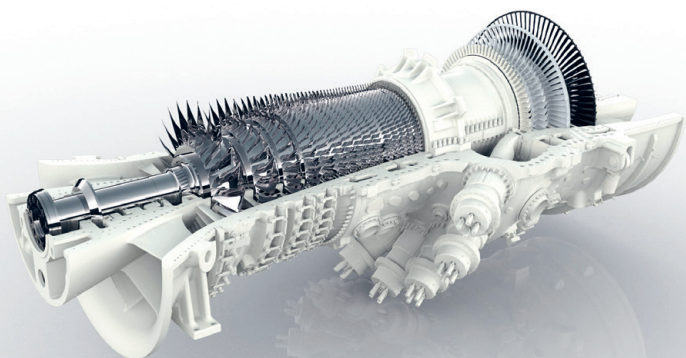
ABB wurde von der OHB System AG mit der Entwicklung und dem Bau der thermischen Infrarotnutzlasten für die Earth-Explorer-Satelliten der Harmony-Mission der ESA beauftragt, deren Start für 2029 geplant ist. Die Satelliten sollen mit multispektralen Infrarotinstrumenten ausgestattet werden, um Umweltparameter wie die Meeresoberflächentemperatur und Wolkenpositionen zu messen. Die Messungen werden radiometrische Genauigkeit bieten und somit einen Beitrag zur Klimaforschung und zur Vorhersage von Extremwetterereignissen wie Hurrikans leisten. Zudem soll die Mission kleinräumige Veränderungen der Landoberfläche überwachen, zum Beispiel in geologisch aktiven Gebieten. Die Mission wird die wissenschaftliche Forschung zum Klimawandel und zu Georisiken fördern und zur Verbesserung des Verständnisses über den Wärmeaustausch in den oberen Meeresschichten und den Anstieg des Meeresspiegels beitragen. ABB ist für seine Expertise in der Infrarotsensortechnik bekannt und wird mit der OHB System AG zusammenarbeiten, um diese wertvollen Daten zu liefern. Die Satelliten werden im Tandem mit einem Copernicus-Sentinel-1-Satelliten fliegen, um radargestützte und thermische Daten zu kombinieren und neue Einblicke in Klimaprozesse zu gewinnen.



# Ansaldo

## Saubere Energie durch Wasserstoff

FLEX4H<sub>2</sub> - Flexibility for Hydrogen - nennt sich ein von der EU und der Schweiz finanziertes und von Ansaldo Energia geleitetes Projekt. Es zielt darauf ab, die technologischen Grenzen für die emissionsarme Verbrennung von Wasserstoff über den aktuellen Stand der Technik hinaus zu verschieben. Das Projekt, dessen Budget ca. 8,7 Millionen Euro beträgt und das voraussichtlich bis Dezember 2026 dauert, wird im Rahmen des EU-Forschungsprogramms Horizon Europe in Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung durchgeführt. Wasserstoff bietet die Möglichkeit, die Stromerzeugung zuverlässig und wetterunabhängig zu entkarbonisieren und trägt dazu bei, die europäischen Klimaziele zu erreichen. Ein einziges Triebwerk, das mit dem neuartigen Verbrennungssystem FLEX4H<sub>2</sub> ausgestattet ist, kann bis zu zwei Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Jahr vermeiden und gleichzeitig saubere Energie für die Versorgung von 500 000 Haushalten liefern.



# Hitachi Energy

und ScottishPower

## Strom für eine Million Haushalte in UK

Die Integration grosser Mengen erneuerbarer Energien - wie der Windenergie - ist für die Beschleunigung der Energiewende von entscheidender Bedeutung. Sie stellt zudem eine wirksame und langfristige Lösung für die Dekarbonisierung der Energieversorgung dar. Hitachi Energy trägt mit Fachwissen und seiner grossen installierten Basis an Stromqualitätslösungen dazu bei, erneuerbare Energien ins Netz zu integrieren. Zum Beispiel durch die Zusammenarbeit mit ScottishPower Renewables, die zur Iberdrola-Gruppe - einem weltweit führenden Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien - gehört. Hitachi Energy wird Onshore- und Offshore-Netzanschlussgeräte und Lösungen liefern und dadurch die Integration von 960 Megawatt erneuerbarer Energie aus dem Windpark East Anglia TWO ermöglichen, der 32 km vor der Küste von Suffolk liegt. Dieser vier Milliarden Pfund teure Windpark wird nahezu eine Million Haushalte mit grünem Strom versorgen. Somit leistet Hitachi Energy einen wichtigen Beitrag, damit das Vereinte Königreich seine Energieziele 2030 erreichen kann.



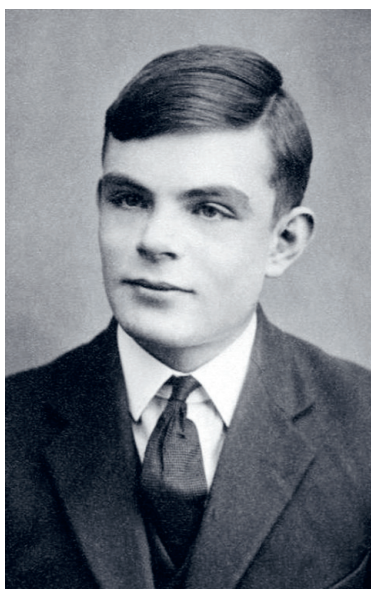


**Dr. Andreas Krause** ist Professor für Informatik, leitet die Learning & Adaptive Systems Group an der ETH Zürich und ist Experte des «High-level Advisory Body on AI» der Vereinten Nationen.

# Von Science-Fiction zur Realität

*Künstliche Intelligenz - KI - ist in unserem Alltag angekommen und ein viel diskutiertes Thema. Die Technologie verblüfft, weckt Hoffnungen, schürt Ängste. Worin liegt das Potenzial? Welches sind die Herausforderungen? Die Grenzen? Auf Einladung von Consenec vermittelte Andreas Krause, Professor für Informatik an der ETH Zürich und Mitglied des KI-Beratungsgremiums der UNO, Einblicke in und Einschätzungen über sein Fachgebiet.*

## Fakten und Auszüge aus dem Referat



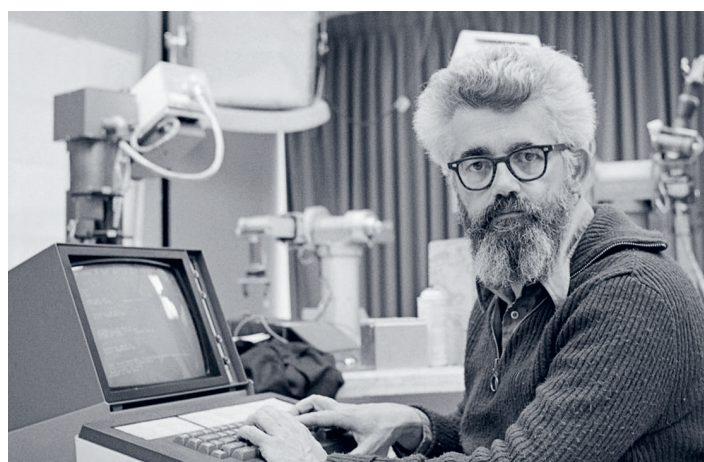
Alan Turing

### Erste Schritte in Richtung KI

Wie lässt sich Intelligenz erkennen? Diese Frage hat 1950 Alan Turing in seinem visionären Artikel «Computing Machinery and Intelligence» thematisiert. Der britische Logiker, Mathematiker, Kryptoanalytiker und Informatiker gilt als einer der einflussreichsten Theoretiker der frühen Computerentwicklung und Informatik. Mit seiner später als Turing-Test bezeichneten Idee zur Unterscheidung von

Mensch und Maschine formulierte er im Jahr 1950 ein Vorgehen zur Feststellung, ob ein Computer über ein Denkvermögen verfüge, das dem des Menschen gleichwertig sei. Er nannte diesen Test «Imitation Game». Später wurde dieser in seiner Komplexität reduziert und dient - seit die Künstliche Intelligenz zu einem eigenständigen akademischen Fachgebiet wurde - immer wieder dazu, den Mythos von der denkenden Maschine neu zu beleben.

Der Begriff Künstliche Intelligenz wird John McCarthy, Turing-Award-Gewinner und Erfinder der Programmiersprache Lisp, zugeschrieben. Er definierte KI als «the Science and engineering of making intelligent machines». Das war eine sehr inspirative, technisch gesehen jedoch schwierige Definition, da es sehr umstritten ist, wie Intelligenz charakterisiert werden kann.



John McCarthy

### Was ist einfach? Was ist schwierig?

Was für den Menschen schwierig ist, kann für eine Maschine einfach sein - und umgekehrt, zum Beispiel beim Rechnen und beim Erkennen von Bildern. Computer wurden ursprünglich dazu entwickelt, komplexe Rechenaufgaben schnell zu lösen - etwas, das der Mensch erst in der Schule lernt. Andererseits können schon Babys Gesichter auseinanderhalten, was für Maschinen während langer Zeit extrem schwierig war. Erst in den letzten Jahren wurden im Bereich Maschinelles Lernen Durchbrüche erzielt, die zu grossen Fortschritten im Bereich der Bildererkennung führten. Es handelt sich um die gleiche Kerntechnologie wie bei den grossen Sprachmodellen - also jener Generation, die heute als Generative Künstliche Intelligenz bezeichnet wird.

Wie viel gibt

2398457298  
+ 39842495873?

Das ist einfach.

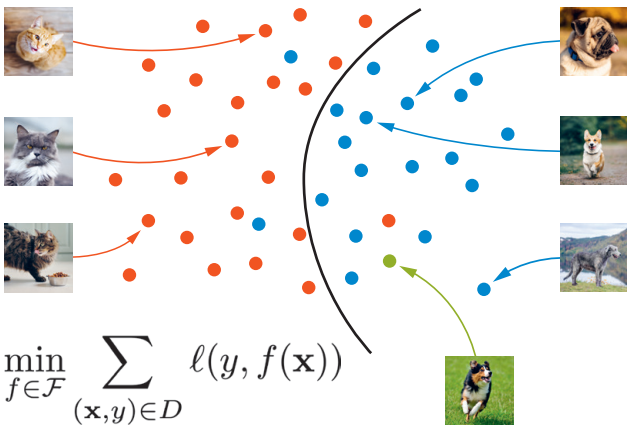
Was ist das?



Das ist schwierig.

**Aus Daten lernen**

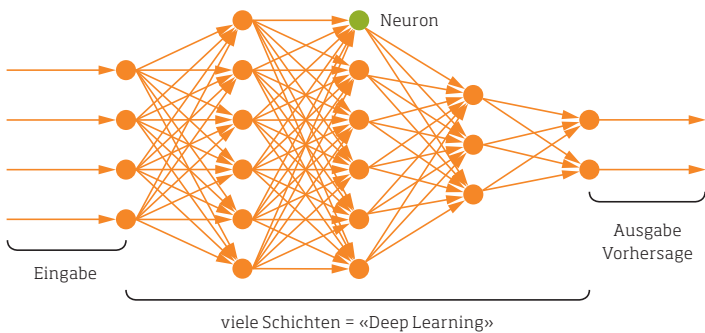
Maschinelles Lernen arbeitet mit Algorithmen, die dazu dienen, aus extrem grossen und komplexen Datenmengen in kürzester Zeit Zusammenhänge zu identifizieren, Rückschlüsse zu ziehen und Prognosen für neue, unbekannte Daten zu erstellen.



Diese Abbildung zeigt, wie aufgrund der erfassten Daten von Katzen und Hunden von der Maschine die Lösung «Hund» abgeleitet wird.

**Kopie des menschlichen Gehirns**

Im Bereich Maschinelles Lernen existieren viele Arten von Programmen und Modellen. Heute werden weitläufig sogenannte neuronale Netze eingesetzt. Ein neuronales Netz trifft Entscheidungen auf ähnliche Weise wie das menschliche Gehirn: Seine Prozesse ahmen nach, wie biologische Neuronen zusammenwirken, um Phänomene zu identifizieren, Optionen abzuwägen und Schlussfolgerungen zu ziehen.



Auf dem Bild ist zu sehen, wie komplexe Berechnungen entstehen durch eine Abfolge von sehr einfachen Verarbeitungsschritten.

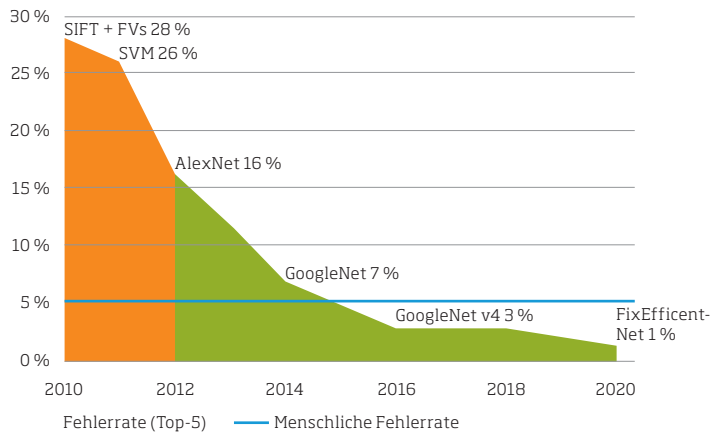
**AlexNet senkt Fehlerquote**

Eine oft zitierte Messlatte für die Verlässlichkeit von lernbasierten Modellen ist der ImageNet-Datensatz. Dieser zeigt auf, dass vor etwas mehr als zehn Jahren die besten lernbasierten Modelle eine Fehlerrate von etwa 25 Prozent aufwiesen. Und folglich weit davon entfernt waren, praktisch einsetzbar zu sein. Ein Meilenstein wurde mit dem 2012 vorgestellten AlexNet erreicht, einem an der Universität Toronto entwickelten Deep-Learning-Modell. Dieses hat einen Boom im Bereich Computer Vision ausgelöst - also auf jenem Teilgebiet der KI, in dem der Computer Videos und Bilder «sehen» und interpretieren kann. Seither ist die Fehlerrate auf etwa 3 Prozent gesunken. Das entspricht in etwa dem Niveau, auf dem sich menschliche Annotatoren uneins sind.



Kühlergrill	Pilz	Kirschen
Cabrio	Fliegenpilz	Dalmatiner
Kühlergrill	Pilz	Weintraube
Pickup	Gelee-Pilz	Holunder
Strandwagen	Kiemepilz	Bullterrier
Feuerwehrauto	Totfingerknollen	Johannisbeere

Beispiele von den besten fünf Ergebnissen (Top-5) von AlexNet.



Dank dem 2012 vorgestellten AlexNet-Deep-Learning-Modell ist die Fehlerrate im Jahr 2020 auf 1 Prozent gesunken.

Was sind die beeindruckendsten und wirkungsvollsten aktuellen Anwendungen von KI?  
Nenne konkrete Beispiele, Projekte und Produkte.



Künstliche Intelligenz (KI) hat in den letzten Jahren bemerkenswerte Fortschritte erzielt und beeinflusst viele Bereiche des täglichen Lebens sowie verschiedene Industrien. Hier sind einige der beeindruckendsten und wirkungsvollsten Anwendungen von KI, die bis zu meinem Update im April 2023 bekannt waren:

#### 1. Gesundheitswesen:

- Diagnosewerkzeuge: KI-Systeme wie IBM Watson können grosse Mengen medizinischer Daten analysieren, um bei der Diagnose von Krankheiten wie Krebs zu helfen.
- Genomik: KI-Plattformen wie DeepVariant von Google verwenden maschinelles Lernen, um genetische Sequenzen zu interpretieren und genetische Erkrankungen zu identifizieren.
- Drug Discovery: Unternehmen wie Atomwise setzen KI ein, um Moleküle zu analysieren und die Entdeckung neuer Medikamente zu beschleunigen.

#### 2. Automatisiertes Fahren und intelligente Transportsysteme:

- Autonome Fahrzeuge: Firmen wie Tesla, Waymo und Cruise entwickeln und testen autonome Fahrzeuge, die mithilfe von KI-Technologien die Umgebung wahrnehmen und Entscheidungen treffen können.
- Verkehrsmanagement: KI-basierte Systeme werden eingesetzt, um Verkehrsflüsse zu optimieren und Staus zu reduzieren.

#### 3. Sprachassistenten und natürliche Sprachverarbeitung (NLP):

- Persönliche Sprachassistenten: Produkte wie Amazon Alexa, Google Assistant und Apple Siri verstehen gesprochene Sprache und können eine Vielzahl von Aufgaben ausführen.
- Übersetzungsdienste: Plattformen wie Google Translate nutzen fortschrittliche KI-Modelle, um Texte und gesprochene Worte in Echtzeit zu übersetzen.

#### 4. Personalisierte Empfehlungssysteme:

- Online-Shopping: Amazon und andere E-Commerce-Plattformen nutzen KI, um Kaufempfehlungen basierend auf dem bisherigen Nutzerverhalten zu geben.
- Streaming-Dienste: Netflix und Spotify verwenden Algorithmen, um Inhalte und Musik vorzuschlagen, die den individuellen Geschmäckern der Nutzer entsprechen.

#### 5. Finanztechnologie:

- Betrugserkennung: KI-Systeme werden im Bankwesen eingesetzt, um betrügerische Transaktionen in Echtzeit zu identifizieren.
- Algorithmischer Handel: In der Finanzindustrie nutzen Unternehmen KI, um grosse Datenmengen zu analysieren und Handelsstrategien zu entwickeln.

#### 6. Robotik:

- Industrieroboter: Firmen wie Boston Dynamics entwickeln fortschrittliche Roboter, die für komplexe Aufgaben wie das Tragen schwerer Lasten oder die Durchführung von Inspektionen eingesetzt werden können.
- Serviceroboter: KI-basierte Roboter finden Anwendungen in der Gastronomie, im Gesundheitswesen und in der persönlichen Betreuung.

#### 7. Bild- und Mustererkennung:

- Medizinische Bildgebung: Tools wie Googles DeepMind AI können MRT-Scans schneller und manchmal genauer als menschliche Radiologen interpretieren.
- Gesichtserkennung: Anwendungen in der Sicherheitstechnologie und bei Smartphones nutzen KI, um Personen zu identifizieren.

#### 8. Klimawandel und Umweltschutz:

- Klimamodelle: KI wird verwendet, um komplexe Klimadaten zu analysieren und Vorhersagen über Wetter- und Klimaveränderungen zu treffen.
- Energieeffizienz: KI-Systeme optimieren den Energieverbrauch in Gebäuden und bei der Stromnetzsteuerung.

#### 9. Landwirtschaft:

- Präzisionslandwirtschaft: KI hilft Landwirten, Ernteerträge zu steigern und Ressourcen effizienter zu nutzen, indem sie Datenpunkte wie Bodenbedingungen und Wetter analysiert.

#### 10. Künstliche Intelligenz:

- Generative KI: Plattformen wie OpenAIs Dall-E und GPT-3 (und meine Weiterentwicklung GPT-4) können originelle Bilder, Texte und sogar Code generieren.

Zukünftige Anwendungen werden voraussichtlich noch ausgefeilter und in unserem Alltag noch präsenter sein.

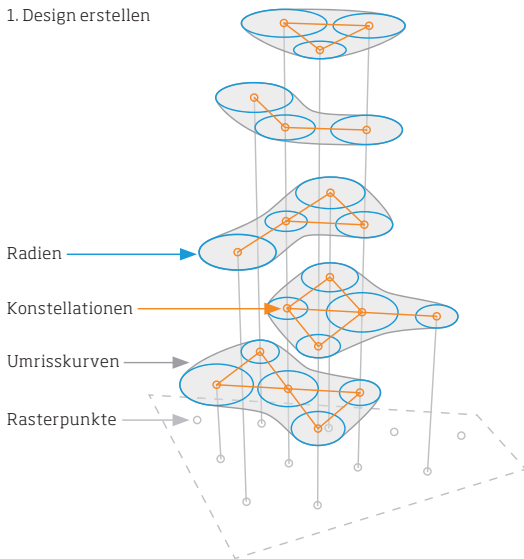
Auf die Frage, welches die beeindruckendsten und wirkungsvollsten aktuellen Anwendungen von KI sind, nennt der Chatbot sich selbst.

### Der grosse Durchbruch

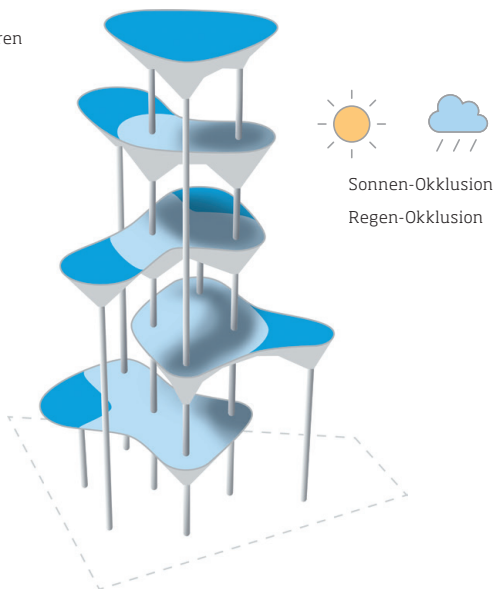
Im November 2022 wurde ChatGPT – ein vom US-amerikanischen Unternehmen OpenAI entwickelter Chatbot – online gestellt und so der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. (GPT steht für Generative Pre-trained Transformer. Beim Chatbot wird mittels Deep Learning natürliche Sprache verarbeitet oder erzeugt.) Seither steht KI im Zentrum der Aufmerksamkeit wie nie zuvor.

Mit den KI-Technologien gehen heute zahlreiche Hoffnungen einher. Dass man beispielsweise dereinst Krankheiten wie Krebs oder Alzheimer heilen, Autos autonom fahren lassen, vielleicht neue Erneuerbare Energien nutzbar machen kann. Und dass der Mensch sich mehr Freiräume zur persönlichen Entfaltung und zur Nutzung seines Potenzials schaffen kann. Noch sind das utopische Zukunftsvisionen – aber KI liefert laufend mehr konkrete Anwendungsbeispiele.

1. Design erstellen



2. Simulieren und analysieren



Mit KI generierter Pflanzenturm auf dem Zuger V-Zug-Areal.

### KI in der Architektur

Das ist ein Projekt, bei dem das Swiss Data Science Center der ETH Zürich ein Architekturbüro mit generativer KI-Technologie unterstützt hat. Diese half dabei, komplexe Design-Räume durchsuchbar zu machen, wie hier im Kontext mit einem vertikalen Garten. Die Maschine kann zwar nicht berechnen, was ästhetisch attraktiv ist, doch sie kann Vorschläge und Hypothesen generieren, die dann durch menschliche Präferenzen geleitet werden.

«Mit KI gehen viele Hoffnungen einher.»

### Statistische Wahrscheinlichkeit und keine Datenbank

Nach wie vor gibt es Probleme mit diesen Tools, mit der Präzision und Zuverlässigkeit der Resultate. Man kann ChatGPT fragen, wie der Hund hiess, der auf dem Mond gelandet ist. Und bekommt eine Antwort: Laika. Allerdings ist bisher noch kein Hund auf dem Mond gelandet. Laika ist der Name des ersten Hundes, der im Weltraum war. Bei diesem Beispiel verlässt sich die KI auf die statistische Wahrscheinlichkeit. Und liegt falsch. Wichtig ist, zu bedenken: Diese statistischen Modelle sind keine Datenbank, aus der man Fakten entnehmen kann.

Wie hiess der erste Hund, der auf dem Mond gelandet ist?



Der erste Hund, der auf dem Mond gelandet ist, heisst Laika.

In welchem Kanton ist der Röstigraben am breitesten?



Der Röstigraben ist am breitesten im Kanton Jura in der Schweiz.

Die Systeme wie ChatGPT sind mit Vorsicht einzusetzen, können allerdings Spass bereiten – zum Beispiel, wenn man fragt, in welchem Kanton der Röstigraben am breitesten ist.



**Dr. Adrian Glauser** leitet das Labor für Astronomische Instrumentierung an der ETH Zürich und ist verantwortlich für den Schweizer Beitrag zum MIRI-Instrument des James-Webb-Space-Teleskops.

# Mit Grossteleskopen auf der Suche nach Leben im All

*Sind wir Menschen die einzigen Lebewesen im Universum? Rund um diese Frage drehte sich das Referat von Dr. Adrian Glauser, dem Leiter des Labors für astronomische Instrumentierung an der ETH Zürich. Er sprach über seine Mitarbeit am Bau des James-Webb-Teleskops und über aktuelle Projekte, die bahnbrechende Resultate versprechen - dank Grossteleskopen, an deren Entwicklung er mit seinem Team beteiligt ist.*

«Hightech im Weltraum: Mit Grossteleskopen auf der Suche nach einer zweiten Erde.» So lautete das Thema der Consenec-Impulsveranstaltung vom 11. Juni 2024. Hoch spannend, hoch aufschlussreich und hoch komplex - so lässt sich das Referat beschreiben, das die zahlreichen Zuhörenden zu begeistern vermochte. Sie erhielten Einblicke in die Arbeit des Astrophysikers Adrian Glauser und seines Teams,

---

## «In der Zwischenzeit kennen wir 5 600 Exoplaneten.»

---

erfuhren wissenschaftliche Details im Zusammenhang mit der Erforschung von Exoplaneten und dem dafür notwendigen Bau von immer grösseren und leistungsfähigeren Teleskopen - wie dem nun aus dem Weltall atemberaubende Bilder liefernden James-Webb-Teleskop. Glauser sprach über Herausforderungen, Chancen und Hindernisse, die mit der Mission - Leben im All zu finden - verbunden sind. Und überzeugte mit seinem immensen Fachwissen, das auch für Laien nachvollziehbare Erkenntnisse und Einsichten ermöglichte.

**Exoplaneten - eine Chance für Leben im Weltall**  
Wo ist unser Platz im Universum? Laut Adrian Glauser ist diese Frage so alt wie die Menschheit selbst. Nur dass sie heute etwas anders gestellt wird. Dass nebst

dem Sinn konkret auch nach Fakten gesucht wird. Zum Beispiel, ob wir Menschen die einzigen Lebewesen im Universum sind. «Heute haben wir die technischen Möglichkeiten, um dieser Frage wissenschaftlich auf den Grund zu gehen», sagte der Astrophysiker und erwähnte seine beiden Schweizer Berufskollegen, die Nobelpreisträger Michel Mayor und Didier Queloz. Diese hatten 1995 entdeckt, dass es ausserhalb unseres Sonnensystems Sterne gibt, die - wie unsere Sonne - von Planeten umkreist werden, den sogenannten Exoplaneten. «Die Forscher haben nicht den Planeten selber gesehen, sondern die sogenannte Radialgeschwindigkeitsmethode benutzt», so Glauser, der danach im Detail erklärte, wie damit die Bewegung von Stern und Planet gemessen und so die Existenz des Exoplaneten nachgewiesen werden konnte.

### Gigantische Teleskope

Adrian Glauser nannte weitere Methoden, mit denen heute nach Exoplaneten gesucht wird, und erklärte detailliert, wie diese funktionieren. Wie die «extrem erfolgreiche» Transitmethode, die idealerweise aus dem Weltall angewandt wird und bei der man die Lichtkurven von Sternen misst, die von Planeten umkreist werden.

«In der Zwischenzeit kennen wir 5 600 Exoplaneten, und täglich werden es mehr.» Dafür verantwortlich sind Grossteleskope wie das Very Large Teleskop der ESA. Oder demnächst das 39 Meter Durchmesser aufweisende Extremely Large Telescope, das voraussichtlich 2028 fertiggestellt sein wird. Adrian Glauser und sein Team bauen dafür ein Instrument von der Grösse eines zweistöckigen Hauses, das für die Messung im mittleren Infrarotbereich eingesetzt wird. Wie all diese komplexen Hightech-Geräte funktionieren, zeigte der Referent in beeindruckenden Bildern und aufschlussreichen Animationen.

### James Webb - ein Meilenstein

Die Möglichkeiten, von der Erde aus nach Leben im



Techniker heben das Webb-Teleskop mit einem Kran an und bringen es in einen Reinraum im Goddard Space Flight Center der NASA in Greenbelt, Maryland. Der 18-teilige Goldspiegel ermöglicht es, das Infrarotlicht der ersten Galaxien einzufangen, die sich im frühen Universum gebildet haben.

Weltall zu suchen, sind aufgrund der Lichtverhältnisse zurzeit noch beschränkt. Deshalb wurde James Webb gebaut, «mit einem Durchmesser von 6,5 Metern das mit Abstand grösste Teleskop, das man je in den Weltraum gebracht hat». Und das nun das Universum im Infrarotlicht beobachtet - rund 1,5 Millionen Kilometer von der Erde entfernt. Die Anwesenden kannten wohl die atemberaubenden Aufnahmen, die das James-Webb-Teleskop aus dem Weltall liefert. Kaum jemand wusste jedoch, dass auch Adrian Glauser mit seinem internationalen Team am Bau dieses über 10 Milliarden US-Dollar teuren und grössten je ins All beförderten Teleskops beteiligt war. MIRI (Mid-Infrared Instrument) heisst das Instrument, das in Zusammenarbeit von 16 Instituten entwickelt und primär in Europa gebaut wurde.

### MIRI - eine Erfolgsgeschichte

Der Wissenschaftler kam ins Schwärmen, als er auf den Weihnachtstag 2021 zurückblickte, jenen Tag, als das James-Webb-Teleskop «mit einem Bilderbuchstart» von Französisch-Guyana aus ins All befördert



Nach erfolgreichem Abschluss der letzten Tests wird das James-Webb-Weltraumteleskop für den Transport zu seinem Startplatz vorbereitet.



Das James-Webb-Teleskop ermöglicht tiefe und detaillierte Einblicke in fundamentale Fragen der Astronomie.



Mit einem Durchmesser von 6,5 Metern ist James Webb das grösste Teleskop, das bisher in den Weltraum gesandt wurde.

wurde und dort seine Arbeit aufnahm. Welche Erleichterung - denn hätte der Start nicht geklappt, wäre es das Ende der Mission James Webb gewesen. Detailliert erklärte er, woraus das hochkomplexe MIRI - bei dessen Entwicklung Glauser während 20 Jahren, seiner bisherigen beruflichen Laufbahn - beteiligt war, besteht und wofür dieses astronomische Instrument eingesetzt wird - bei der Erkundung des Universums beziehungsweise der Erforschung der frühesten Phase der Entstehung von Sternen.

### Gigaprojekt mit Fragezeichen

MIRI arbeitet zuverlässig - und dies tut auch Adrian Glauser mit seinem Team. Zurzeit - wie erwähnt - für das Extremely Large Telescope der ESA. Vielleicht in einigen Jahren für das Life oder Large Interferometer for Exoplanets - «ein Projekt, das wirklich für die Zukunft steht - und das noch viel anspruchsvoller

ist als James Webb». Noch ist die Finanzierung nicht gesichert, die Realisierung dieses Grossteleskops, das aus verschiedenen Teilen bestehen soll, steht noch in den Sternen. Nachdem der Referent über die Details dieses Gigaprojekts informiert hatte, stellte er fest: «Es ist das ultimative Projekt, mit dem wir glauben, die zweite Erde wirklich zu finden.»

### Leben im All? Ein Wissenschaftler mit Bauchgefühl

Später stellte sich Adrian Glauser den Fragen des Publikums. Wie er die Chance sehe, eine weitere Erde zu entdecken? «Ich denke, die Chance ist sehr gross. Vom Bauchgefühl her würde ich eine bejahende Antwort geben, aber als Naturwissenschaftler kann ich sie erst geben, wenn ich die Evidenz dafür habe. Wir wissen heute, dass jeder dritte Stern mindestens einen erdähnlichen Planeten haben muss. Das ist beachtlich viel - wir müssen sie nur finden.»



In Chile wird das weltweit grösste optische und infrarote Teleskop gebaut.

### Links

UNO-Abschlussbericht - Governing AI for Humanity  
<https://www.un.org/en/ai-advisory-body>

AI Center ETH Zürich, <https://ai.ethz.ch>

AI Safety Summit 2023, <https://www.gov.uk/government/topical-events/ai-safety-summit-2023>

Nobelpreis 2024 für Physik: John Hopfield und Geoffrey Hinton für ihre Arbeiten zu künstlichen neuronalen Netzen.  
<https://www.weltderphysik.de/thema/nobelpreis/nobelpreis-fuer-physik-2024/>

ESA Very Large Telescope  
<https://www.eso.org/public/switzerland-de/teles-instr/paranal-observatory/vlt/>

### Buchtipps

Kate Crawford: Atlas der KI. Die materielle Wahrheit hinter den Datenimperien.  
Verlag C.H.Beck, ISBN 978-3-406-82333-6

Till Mundzeck: Unser neues Auge im All - Das James-Webb-Weltraumteleskop.  
Spektakuläre Bilder unentdeckter Welten.  
Verlag National Geographic Deutschland, ISBN 978-3-86690-747-8

### Impressum

© Consenec AG, Baden-Dättwil

#### Text

thematext, Therese Marty, Zug

#### Gestaltung

Comuniq, Zürich

#### Porträtfotografie

Tasha Ender, Baden

#### Lektorat

Supertext, Zürich

#### Lithografie

Media Fabrik, Zürich

#### Druck

Mikro + Repro, Baden-Dättwil

### Bildnachweis

Seite 10: ABB, ABB/OHB Systems

Seite 11: Ansaldo, Hitachi Energy

Seite 12: AKG, Berlin

Seite 13: Quelle für Grafiken: NeurIPS,

AlexNet, Fotos: Shutterstock

Seite 14: Quelle OpenAi

Seite 15: Quelle für Grafik:

Gramazio Kohler Research ETHZ,

Foto: Michael Lyrenmann, NFS

Seite 17: NASA, Chris Gunn

Seite 18: NASA, Luís Calçada

**consenec**

Consenec AG  
Bruggerstrasse 66  
5400 Baden  
Schweiz

+41 58 586 83 60

[www.consenec.ch](http://www.consenec.ch)  
[info@consenec.ch](mailto:info@consenec.ch)

