

# ECHTZEIT-DATEN ALS GRUNDLAGE EINER NEUEN KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ

## Das unabhängige Lab42 mit Sitz in Davos (GR) sucht im Rahmen eines Wettbewerbs-kreative Teams

Nach einigen Jahren Vorbereitung und in Zusammenarbeit mit führenden Forschungslabs an Schweizer Hochschulen wurde am 1. Juli 2022 ein neues Institut für Künstliche Intelligenz, kurz «Lab42», in Davos eröffnet. Lab42 ist laut eigenen Angaben unabhängig von Firmen, Regierungen oder den Interessen grosser Tech-Konzerne, vermeidet gängige akademischen Strukturen und rekrutiert derzeit hunderttausende KI-Enthusiasten aus aller Welt. Um einen wirklichen Durchbruch in KI zu erzielen, beabsichtigt Lab42, anhand von spielerischen, gamifizierten, Ansätzen, die Kreativität von hunderttausenden jungen Menschen zu verbinden.

Im Forschungsansatz bricht Lab42 im Gegensatz zur asiatischen oder amerikanischen Konkurrenz mit herkömmlichen Deep Learning Methoden, die Unmengen an Daten erfordern, zahlreiche Limitationen aufweisen, viel Strom verbrauchen und dabei einen grossen CO<sub>2</sub>-Fussabdruck bewirken. Klassische KI-Ansätze benötigen historische Daten und schliessen darauf auf die Gegenwart. Lab42 fokussiert auf Echtzeit Verhalten und Wahrnehmung, um die in die Zukunft planen zu können. Lab42 lehnt an die Effizienz des menschlichen Hirns an und lässt sich inspirieren von Prinzipien der biologischen Intelligenz, wobei Small Data, Abstraktion und Kreativität im Zentrum stehen. Unter Einbezug der virtuellen Welt strebt Lab42 an, anhand der geleisteten Forschungsstunden mit den grössten KI-Labs der Welt mitzuhalten, wobei KI-Enthusiasten aus aller Welt ihre Algorithmen direkt an virtuellen Robotern und in spannenden Challenges und Games testen und vergleichen können.

"Ein Durchbruch im Verständnis um die Prinzipien der Intelligenz ist allerdings nur möglich, wenn wir zusammenarbeiten, modernste Technologien einsetzen und neue Formate etablieren, welche das Beste aus der Akademie und Wirtschaft kombiniert", sagt Pascal Kaufmann, Gründer von Mindfire und Mitinitiator von Lab42. "Das Ziel ist schliesslich die Schaffung von menschenartiger künstlicher Intelligenz, die wie wir Menschen zu abstraktem, kreativem Denken befähigt ist und für den Menschen ein neues mächtiges Werkzeug zur Meisterung der Herausforderungen unserer Zeit zur Verfügung stellt."

## Die Schweiz ist in aussichtsreicher Position

Aus der Schweiz heraus werden seit Jahren viele Patente im Bereiche Hochtechnologie angemeldet, die Schweiz gehört zu den internationalen Rekordhaltern in der Anzahl Patente und Wissenschaftspublikationen pro Kopf. "Im Bereiche Big Data hinken wir mit Blick auf die Verfügbarkeit und das Volumen von Daten den grossen Tech-Ländern und Firmengiganten wie Meta, Alphabet, Amazon, Oracle, Alibaba oder Tencent deutlich hinterher", erklärt Kaufmann weiter. Gut stehe die Schweiz in der Grundlagenforschung und in der Diskussion über den Umgang mit Algorithmen da. Einige Anstrengungen werden im Moment an den führenden Hochschulen im Bereiche Explainable und Ethical AI unternommen.

Chancen ergeben sich in den Unternehmensdatensätzen, die beispielsweise im Pharma-Bereich auf die schweizerische Datensicherheit und Forschungsstärke treffen. Ebenso ist die Schweiz Vorreiter in Gebieten wie in der Blockchain- und Verschlüsselungs-Technologien und in der Bereitstellung sicherer Server-Farmen. Globale Anbieter wie der Kommunikationsdienst Threema aus Pfäffikon (SZ) oder Proton aus Genf sind Beispiele von erfolgreichen Schweizer Startups, die den internationalen Sprung aufgrund besonderer Verschlüsselungstechnologien und hoher Datensicherheit geschafft haben.

Bei Experimenten nimmt der Kanton Zürich eine Pionierrolle ein. Dabei wurde eine Art KI-Sandbox für publizierte Daten erstellt, welche Firmen zum Experimentieren nutzen können. Es ist kein Zufall, dass grosse Technologiefirmen ihre Hauptquartiere in Zürich oder angrenzenden Kantonen im Einzugsgebiet von Zürich ansiedelten. Die Schweiz im Allgemeinen unternimmt seit einiger Zeit Initiativen zur Förderung experimenteller KI-Entwicklung, das Wissen um die Wichtigkeit dieser Zukunftstechnologie ist in den letzten Jahren deutlich gewachsen. Limitierende Faktoren sind die hohen Lohnkosten und die Datenschutzbestimmungen, während der Forschungsstandort Schweiz und der hohe Bildungsgrad für Testen und Experimentieren von KI in der Schweiz sprechen. Grösste Herausforderung ist nach wie vor das Mindset, wonach Experimentieren und das Eingehen von hohen Risiken keine Schweizer Tugenden sind. Schweizer Pioniere der kommerziellen Automatisierung und Standardisierung finden sich in der Robotik, Drohnentechnik und in der Aviatik. Gute Beispiele hierfür sind Firmen wie ANYbotics, Auterion oder Daledalean, welche internationale Wettbewerbe auch gegen Anbieter aus den USA und China klar für sich entscheiden konnten. Ebenfalls fortgeschritten sind Schweizer Unternehmen in der Entwicklung von Kollaborationstechnologien und in der automatisierten Anwendung von KI im Finanz- und Transportbereich.

## Rekordversuch soll sowohl Firmen als auch den Spezialisten helfen

Im Jahr 2019 veröffentlichte der KI-Pionier François Chollet eine Art "IQ-Test für Algorithmen", der weltweit anerkannt wird. Die meisten Menschen können zwischen 80 und 100 Prozent des sogenannten ARC-Tests (ARC: Abstraction and Reasoning Corpus) lösen, während die besten Algorithmen nicht einmal die 30 Prozent-Marke erreichen, obwohl gegen 1'000 Teams Lösungen eingereicht haben. Die einzelnen Tests setzen kein angeeignetes Vorwissen voraus und können deshalb von Menschen mithilfe von Intuition und Abstraktion gelöst werden, beides Eigenschaften, die den heutigen Algorithmen noch fremd sind. Lab42 möchte den seit längerem bestehenden Weltrekord im Rahmen des ARCathon egalieren und auf mindestens 42 Prozent anheben. "Sollte dies gelingen, würde die Schweiz im globalen Rennen um KI einen wichtigen Sprung nach vorne machen und auch in der Wahrnehmung in Bezug auf neue Algorithmen wieder ganz an der Spitze mitspielen", sagt Kaufmann.

"Da die gängigen Deep- und Machine Learning Ansätze für die ARC-Challenge erwiesenermassen nicht zum Ziel führen, suchen wir vor allem kreative, interessierte und motivierte KI-Enthusiasten", so Kaufmann weiter. "Wir rechnen kreativen Problemlöser/innen aus unterschiedlichen Disziplinen und mit unvoreingenommener Herangehensweise die grössten Chancen bei, neuartige und erfolgsversprechende Lösungsansätze zu entwickeln." Dafür lädt man Teams von zwei bis fünf Personen ein, die möglichst divers zusammengesetzt sind und die neue Ansätze entwickeln. Voraussetzung ist dabei mindestens eine Person im Team zu haben, die die Ideen in Code umwandeln kann. Falls ein Team allerdings eine vielversprechende Lösung konzipiert und keine Programmierer/innen hat, stellt Lab42 den nötige Programmierpower zur Verfügung.

Firmen, die mit ihren Teams am ARCathon teilnehmen, fördern ihre Talente und lernen anhand der Challenge über den Stand der KI-Forschung und erhalten wertvolle Inspirationen für die mögliche Zukunft von intelligenten Produkten. Vielversprechende Algorithmen, die im Rahmen des ARCathon entwickelt werden, gehören der Allgemeinheit und werden «open source» zugänglich gemacht. Lab42 zielt zudem darauf ab, hunderte von Teams aus allen Branchen und Firmen der Schweiz zu gewinnen, die in einem freundlichen und inspirierenden Wettkampf um die besten Algorithmen kämpfen.

Die Publikation der Resultate und die Durchführung der Siegerehrung ist laut Kaufmann auf Ende Jahr angesetzt. Bis dahin plant Lab42 die Entwicklung tausender weiterer ARC-Tasks im Rahmen eines Crowd-Sourcing Ansatzes, bei dem es wiederum Preise und viel Prestige zu gewinnen gibt. Dieser Ausbau des Intelligenz Tests für Maschinen soll als Grundlage dienen, die bis dahin geschaffenen Algorithmen in fortan zu verbessern und in konkreten Produkten anzuwenden. Das Wettbewerbsformat soll jährlich oder quartalsweise durchgeführt werden, abhängig von der Resonanz der Community.

**Lab42:** lab42 wurde als Institut für Künstliche Intelligenz in Davos am 1. Juli 2022 gegründet. Als jüngstes KI-Lab der Schweiz, nutzt Lab42 moderne Kollaborationstechnologien, um hunderttausende von Forschenden und KI-Enthusiasten aus aller Welt zu vernetzen und auf die ungelösten Fragen im Bereich der KI zu fokussieren. Betrieben wird Lab42 durch die KI-Stiftung Mindfire, deren Präsident und Gründer der Tech-Unternehmer und KI-Pionier Pascal Kaufmann ist: <https://www.mindfire.global>

**ARCathon:** ARCathon ist ein schweizweiter Wettbewerb zwischen Organisationen, der die KI-Kompetenz fördert, den Teamgeist stärkt und «Hidden Champions» in Top-Unternehmen sichtbar macht. Durchgeführt wird ARCathon durch das neu gegründete Institut für Künstliche Intelligenz «Lab42» mit Sitz in Davos, mit dem Ziel, den ARC-Challenge zu lösen. Auf <https://lab42.global/arcathon> können sich Teams kostenlos registrieren und dabei das eigene Unternehmen, die eigene Organisation, ein Gymnasium, eine Schule oder Lehrklasse repräsentieren.

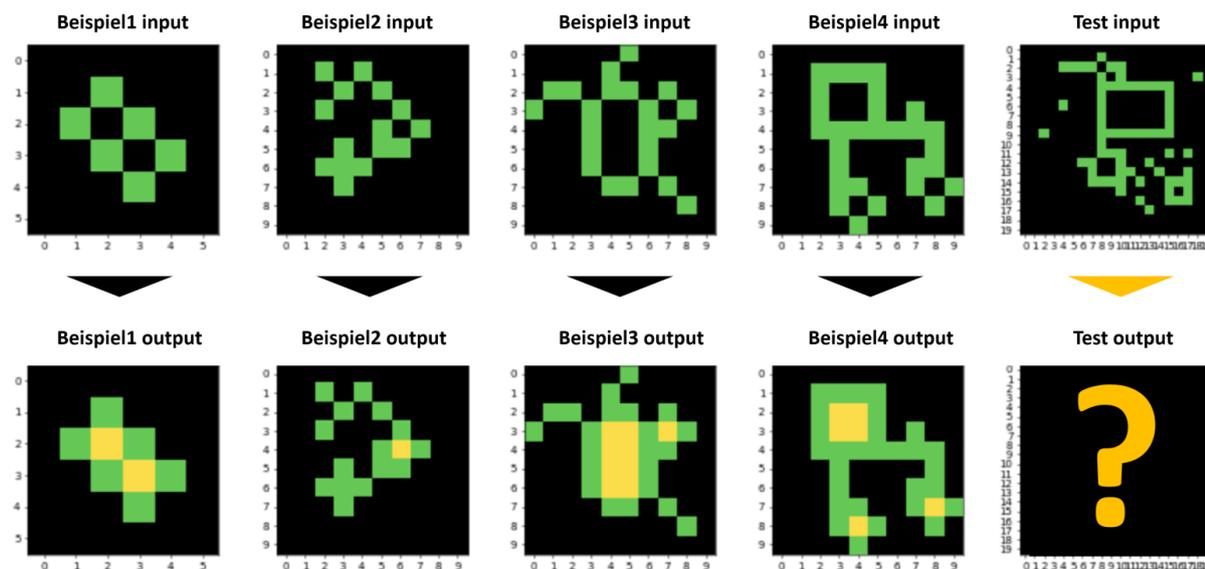
**ARC-Challenge:** 2019 wurde die ARC Challenge, ein IQ-Test für künstliche Intelligenz, erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Aufgabe besteht darin, anhand von wenigen Beispielaufgaben einen Algorithmus zu programmieren, der 100 Aufgaben lösen kann, die nicht öffentlich zugänglich und zuvor unbekannt sind. Der aktuelle Weltrekord-Algorithmus löst 29% des geheimen Aufgabensatzes.

**Teilnahmebedingungen:** ARCathon ist ab 1. September 2022 für Teams von 2-5 Personen kostenlos zugänglich, wobei die Aufgabe darin besteht, den aktuellen Weltrekord für Abstraktion und Problemlösung mittels Algorithmen zu knacken. Programmiercode kann jederzeit für Tests an Lab42 übermittelt werden, die besten Lösungsstrategien werden dabei publiziert und qualifizieren für interessante Preise.



URL zum Flyer: <https://lab42.global/wp-content/uploads/2022/08/ARCathon-Team-Briefing.pdf>

## Beispiel für einen ARC-Test



**Beispiel eines ARC-Test:** Die Graphik oben zeigt 4 Beispiele für einen Input und einen Output (von oben nach unten). Gesucht ist ein Algorithmus, der nicht nur das fünfte Beispiel berechnen kann, sondern tausende von Beispielen, ohne diese zuvor je gesehen zu haben. An ARC-Aufgaben, die für Menschen sehr einfach zu beschreiben sind, wie z.B. «fülle mit gelb die Flächen, die von grün umschlossen werden», scheitern bis heute sämtliche bekannte Algorithmen. Der Schweizer ARCathon 2022 versucht eine neue Generation von Algorithmen spielerisch zu entwickeln.

ARC-Tests sind für heutige Algorithmen praktisch nicht zu lösen. Doch woran liegt das? Ein Ansatz wäre das manuelle Programmieren von Code für die jeweils gestellte Problemstellung. Was in menschlicher Sprache mit einem Satz als Regel erklärt werden kann, benötigt dutzende von Linien von Programmiercode (siehe anbei die Funktion «fülle mit gelb die Flächen, die von grün umschlossen werden»). Allerdings fehlt heutigen Algorithmen die Lernfähigkeit und insbesondere die Fähigkeit zur Abstraktion, weswegen auch das manuelle Lösen einzelner oder hunderter von Beispielen die Lösungsraten bei neuen Beispielen kaum beeinflusst.

Das Ziel von Lab42 ist es, Algorithmen und Systeme zu entwickeln, die in der Lage sind, Regeln selbstständig zu erlernen und sich Wissen über die Welt selber anzueignen, um dieses dann zur Lösung von neuartigen Problemen zusammenzufügen.

Ein weiterer Aspekt, der die Aufgabe sehr schwierig macht, ist die geringe Menge an Eingaben, d. h. das System muss in der Lage sein, komplexes Verhalten aus nur wenigen Trainingsbeispielen zu lernen. Aus diesem Grund eignen sich die gängigsten Techniken wie Deep Learning nicht für ARC oder den ARCathon, da diese Ansätze üblicherweise Millionen von Trainingsbeispielen erfordern. Darüber hinaus erfordern heutige Algorithmen Gemeinsamkeiten zwischen Daten, mit denen sie trainiert werden, und den Problemen, die sie lösen müssen, was bei ARC nicht der Fall ist.

Der ARCathon soll Grenzen verschieben und KI-Enthusiasten dazu motivieren, vollends neue Systeme zu entwickeln, um schliesslich beliebige Problemstellungen durch künstliche Intelligenz und künstliche Kreativität zu lösen.

```
def task_train001(x):
    green, yellow = color2num["green"], color2num["yellow"]

    def get_closed_area(arr):
        # depth first search
        H, W = arr.shape
        Dy = [0, -1, 0, 1]
        Dx = [1, 0, -1, 0]
        arr_padded = np.pad(arr, ((1,1),(1,1)), "constant",
            constant_values=0)
        searched = np.zeros(arr_padded.shape, dtype=bool)
        searched[0, 0] = True
        q = [(0, 0)]
        while q:
            y, x = q.pop()
            for dy, dx in zip(Dy, Dx):
                y_, x_ = y+dy, x+dx
                if not 0 <= y_ < H+2 or not 0 <= x_ < W+2:
                    continue
                if not searched[y_][x_] and arr_padded[y_][x_] == 0:
                    q.append((y_, x_))
                    searched[y_][x_] = True
        res = searched[1:-1, 1:-1]
        res |= arr==green
        return ~res

    y = x.copy()
    y[get_closed_area(x)] = yellow
    return y
```