

DIE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: RISIKO ODER CHANCE FÜR WIRTSCHAFTSWACHSTUM UND ARBEITSPLÄTZE?

Whitepaper - Oktober 2024



Prof. em. Dr. oec. Dr. h.c.
Hanspeter Gondring FRICS

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz ist nach der Definition der EU „eine Fähigkeit einer Maschine, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren. ...KI-Systeme sind zudem in der Lage, ihr Handeln anzupassen, indem sie die Folgen früherer Aktionen analysieren und autonom arbeiten“. Damit wird die Hoffnung bzw. das Ziel verbunden, die nachlassende menschliche Arbeitsproduktivität zu ergänzen, in Teilen auch zu ersetzen, um durch die erreichten Produktivitätssteigerungen eine langfristige Wachstumsperspektive zu haben. So verwundert es nicht, dass in der öffentlichen Meinung KI als der „heilige Gral“ des zukünftigen Wirtschaftswachstums und damit des Wohlstands der Industriestaaten wahrgenommen wird. Auf die einfache „Viel-Formel“ gebracht:

Viel KI, viel Produktivität, viel Wettbewerbsfähigkeit, viel Umsatz und letztlich viel Gewinn“

Diese Kausalität wird allzu gern wegen ihrer Einfachheit unkritisch und eher oberflächlich in Fachmedien, Kongressen und populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen verbreitet, ohne dass jemals ein empirischer oder ein wissenschaftlicher Diskurs darüber stattgefunden hat. Unabhängig davon, dass KI und deren Weiterentwicklung nicht mehr aufzuhalten ist und ein fester Bestandteil von Gesellschaften und der Wirtschaft werden wird, stellt sich dennoch die zentrale Frage, ob KI die „Kraft“ hat bzw. eine Basisinnovation ist, die einen langen Wachstumszyklus (wie z.B. Dampfkraft, Elektrizität usw.) über Jahrzehnte auslösen kann.

In der wissenschaftlichen Diskussion wird diese Frage kontrovers diskutiert. So sind nicht wenige namhafte Ökonomen skeptisch bis pessimistisch und sehen in der fortschreitenden Digitalisierung, dem Cloud Computing, maschinellem Lernen und künstlicher Intelligenz sogar die Gefahr von Produktivitätsrückschritten bzw. einer Produktivitätsverlangsamung, was allgemein als das Produktivitätsparadoxon bezeichnet wird.

Es stellt sich die Frage, inwieweit KI überhaupt zu Produktivitätsfortschritten führen kann und sogar zu einer Bedrohung für Arbeitsplätze wird, was die Befürchtung vieler Berufstätigen ist.

Produktivitätsparadoxon - Missverhältnis von Investitionen in IKT und Produktivitätswachstum

Das Produktivitätsparadoxon (oder Solow-Paradoxon) bezeichnet ein ökonomisches Phänomen, dass zunächst in den USA und später weltweit festzustellen ist. Obwohl in den 1970er und 1980er Jahren und dann wieder ab den 2000er Jahren bis heute die Investitionen in IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) rasant anstiegen, ging in denselben Zeiträumen das Produktivitätswachstum zurück bzw. verlangsamte sich bis heute, was insofern paradox ist, als mit Investitionen

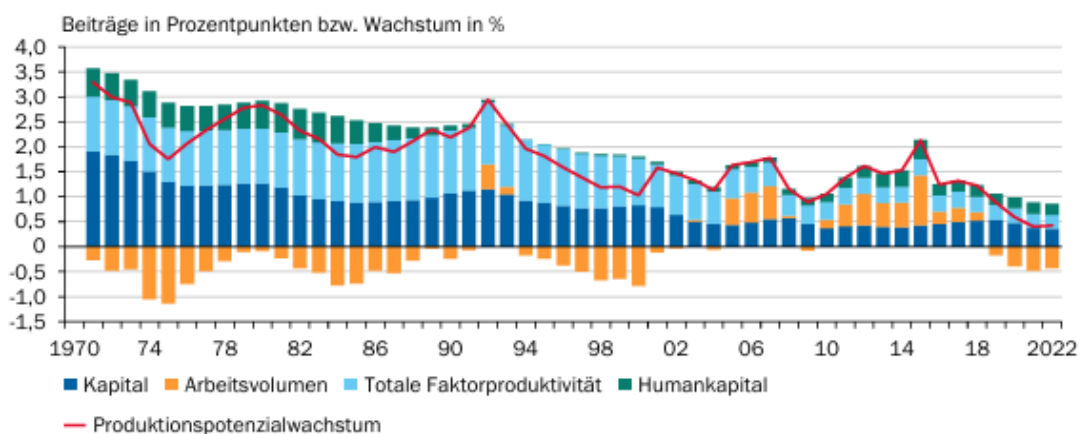
zumindest aus betriebswirtschaftlicher Sicht Produktivitätsfortschritte erzielt werden sollten. IT-Investitionen z.B. in industrieller Produktion, im Einzelhandel, in der Finanzbranche oder in Dienstleistungen allgemein sollten Abläufe von der Beschaffung bis hin zum Absatz verschlanken, schneller und fehlerfreier „machen“ - so die betriebswirtschaftliche Investitionsrechnung. Trotz der Erhöhung der Rechnerleistungen um das 1000fache und die nahezu revolutionäre Weiterentwicklung der IKT, ist die weltweite Arbeitsproduktivität von noch bis knapp 4 % in den 1970er Jahren (ohne IKT) auf unter 1 % in den späten 2020er Jahren zurückgegangen. Lediglich in den 1990er Jahren ist eine Produktivitätssteigerung festzustellen, die aber ab 2000 bis heute wieder rückläufig ist. Heute nähert sich der Produktivitätsfortschritt der Nulllinie. Der Nobelpreisträger Solow 1987 schrieb: „*Sie können das Computerzeitalter überall sehen, nur nicht in der Produktivitätsstatistik*“. Es gibt zahlreiche Untersuchungen darüber, inwieweit das Produktivitätsparadoxon auf ein „Messfehler“ (Fehlmesungshypothese, IT verbessert die Qualität von Gütern und Dienstleistungen, was in der Produktivitätsstatistik nicht erfasst wird), oder auf „Missmanagement“, oder auf „Wirkungsverzögerungen“ (Lern- und Anpassungshypothese) sowie generell als „unproduktive Investition“ (IT-unproduktive Hypothese) zurückzuführen ist, um sie letztlich zu widerlegen. Unter dem Strich hat sich die Produktivitätsparadoxon-Hypothese dagegen bis heute als sehr robust erwiesen.

Dazu der Sachverständigenrat in seinem nationalen Produktivitätsbericht von 2023:

„Die reale Wachstumsrate des Produktionspotenzials der deutschen Volkswirtschaft ist in den letzten Jahrzehnten drastisch gesunken, von durchschnittlich etwa 2,5 % in den 1970er-Jahren auf zuletzt 0,5 % im Jahr 2022. Das sinkende Arbeitsvolumen in Deutschland dürfte das Wachstum des Produktionspotenzials zukünftig stark dämpfen. Auch vom Kapitaleinsatz und der Totalen Faktorproduktivität (TFP) sind unter unveränderten Bedingungen kaum Wachstumsimpulse zu erwarten.“ (TFP = Kennzahl für die Produktivität sämtlicher Produktionsfaktoren des technischen Fortschritts, Anm. d. V.)

Die nachfolgende Grafik zeigt die Entwicklung:

Beiträge zum Produktionspotenzialwachstum



Quellen: IAB, OECD, Statistisches Bundesamt, eigene Berechnungen
© Sachverständigenrat | 23-282-01

Interessant ist, dass z.B. Japan als das Land des technischen Fortschritts keine Produktivitätsgewinne mehr verzeichnen kann.

Substitution von Arbeit und Kapital (Substitutionselastizität)

Eine weitere immer wieder gestellte Frage ist, inwieweit Arbeit durch Kapital verdrängt wird (Verdrängung von Arbeitsplätzen durch z.B. KI). Der Sachverständigenrat hat in den o.g. Gutachten für verschiedene Wirtschaftsbereiche untersucht, wie der Faktor „Arbeit“ (immaterielles Kapital) durch den Faktor „Maschine, IKT“ (physisches Kapital) verdrängt bzw. substituiert wird (Substitutionselastizität):

Substitutionselastizität zwischen Arbeit und Kapital⁴

Wirtschaftsbereiche ²	Physisches Kapital	Immaterielles Kapital
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	3,33	1,55
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	1,44	2,26
Nahrungs- und Futtermittel, Getränke, Tabak	0,02	0,51
Holzwaren, Papier, Druckerzeugnisse ³	0,33	0,33
Kokerei und Mineralölverarbeitung	0,78	0,05
Chemische Erzeugnisse	2,15	0,59
Pharmazeutische Erzeugnisse	1,39	9,16
Kunststoff, Glas, Verarbeitung von Steinen und Erden ⁴	0,73	0,13
Metallerzeugung und -bearbeitung, Metallerzeugnisse	0,44	0,27
Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse	0,82	1,14
Elektrische Ausrüstungen	1,29	0,19
Maschinenbau	1,26	0,02
Kraftwagen und Kraftwagenteile, sonstiger Fahrzeugbau	2,78	0,17
Möbel und sonst. Waren, Repar. und Install. v. Maschinen und Ausrüstungen	1,63	1,30
Energieversorgung	0,47	0,52
Information und Kommunikation	0,88	0,61
Grundstücks- und Wohnungswesen	0,52	0,01
Freiberufliche, technische und wissenschaftliche Dienstleistungen	1,35	0,49
Erziehung und Unterricht	0,90	1,09
Kunst, Unterhaltung und Erholung	0,43	0,37

Quellen: Bontadini et al. (2023). EUKLEMS. eigene Berechnungen

Beträgt die Elastizität mehr als 1,0 besteht eine Substitution zwischen „Arbeit“ und „Kapital“ (unvollkommene Substitute); liegt der Wert unter 1,0 besteht eine geringe Substitution (unvollkommene Komplemente). Am stärksten wird immaterielles Kapital durch physisches Kapital in der Land- und Forstwirtschaft ersetzt (20 Waldarbeiter werden heute durch eine Baum-Erntemaschine, sog. Harvester, ersetzt). Dagegen ist im Bereich Kunst, Unterhaltung und Erholung ein Austausch von Menschen durch Maschinen sehr gering.

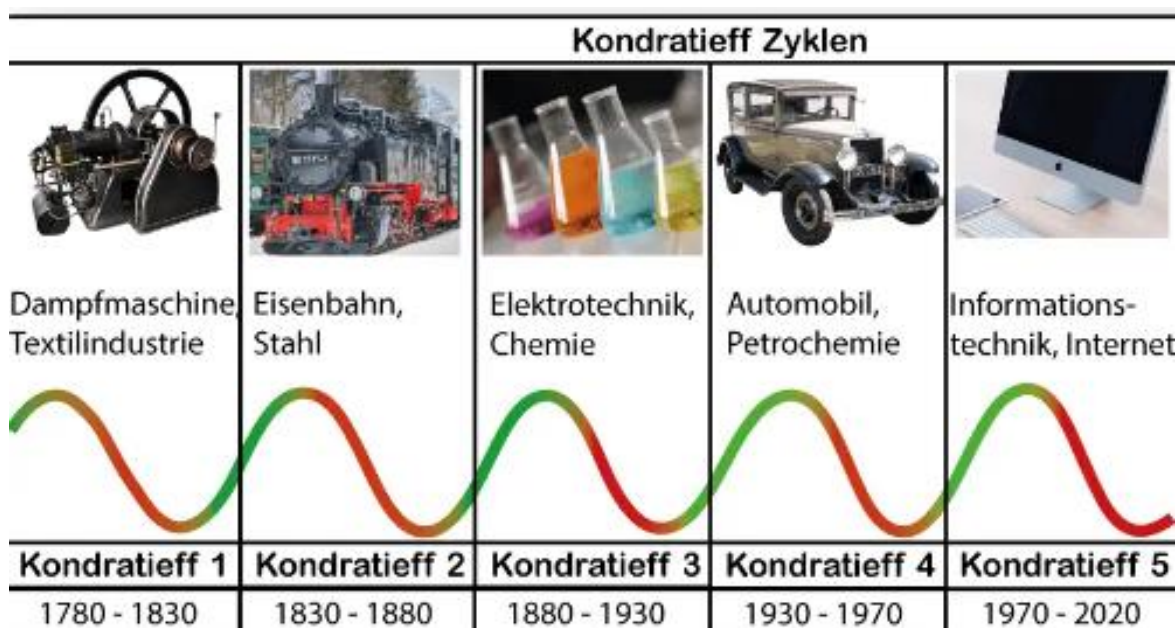
Interessant ist, dass die Substitutionselastizität in der **Immobilienwirtschaft** sehr gering ist, d.h. dass Beschäftigte in der Immobilienbranche nur in geringem Maße von Investitionen in IKT verdrängt werden (geringe Substitutionselastizität) können.

Die feststellbar abnehmende Produktivität der Wirtschaft ist weniger auf die „digitale Transformation (die KI miteinschließt)“ zurückzuführen, sondern auf das abnehmende Arbeitsvolumen (eine Verkürzung der Wochenarbeits- und Lebensarbeitszeit, der erschwerte Zugang von Migranten und anerkannten Flüchtlingen zum Arbeitsmarkt sind kontraproduktiv).

Wenn KI nur bedingt Produktivitätsgewinne erwarten lässt und die Substitutionseffekte insbesondere im Dienstleistungsbereich eher gering sind, bleibt noch die Frage, was überhaupt den postindustriellen Industriestaaten einen langfristigen Wachstumsschub geben kann.

Die Suche nach dem 6. Kondratieff-Zyklus

Der russische Ökonom Nikolai Kondratieff (1892-1938) stellte sich die Frage, warum in kapitalistischen Wirtschaftssystemen das Konjunktugeschehen nicht linear verläuft, sondern sich in zyklischen Bahnen (Konjunkturzyklus) bewegt. Bei seinen empirischen Untersuchungen in den 1920er Jahren von Mengen und Preisen verschiedener Industriegüter in den USA, England, Deutschland und Frankreich auf der Basis von 36 Zeitreihen von über 140 Jahren entdeckte er ein sich wiederholendes Wellenmuster von 45 bis 60 Jahren (lange Welle). Auslöser dieser langen Wellen waren die sog. Basisinnovationen (Innovationen, die für lange Zeit die Wirtschaft grundlegend verändert haben). Er formulierte daraus die Innovationshypothese als Erklärungsansatz für die Auslösung langer Wellen. Wenn auch einige Ökonomen der Innovationshypothese kritisch gegenüberstehen, so ändert das nichts an der Tatsache, dass diese Hypothese bislang nicht widerlegt werden konnte und daher fester Bestandteil der volkswirtschaftlichen Konjunkturlehre ist. Die nachfolgende Grafik zeigt vereinfachend die Kondratieff-Zyklen:



Die langen Wellen zeigen eine „historische“ Wiederholbarkeit in der Entwicklung von Volkswirtschaften. Auslöser ist das Zusammenwirken ökonomischer und gesellschaftlicher Veränderungen:

- 1. Welle (1780 - 1830):** Basisinnovation: Dampfmaschinen; Einleitung der Industriellen Revolution
Zyklusende: Panik von 1837 (Beginn eines massiven Abschwungs in den USA, Krise wurde durch das Platzen einer Spekulationsblase am 10.5.1837 ausgelöst)

- 2. Welle (1830 - 1880):** Basisinnovation: Bessemerstahl, Eisenbahn, Dampfschiffe; Einleitung des internationalen Handels (Gründerzeit);
Zyklusende: Gründerkrise 1873-1879, massiver Konjunkturerinbruch durch massive Investitionen in den Wohnungsbau; Verkehrs- und Industriebetriebe aufgebaute Spekulationsblase?

- 3. Welle (1880 - 1930):** Elektrotechnik, Chemie (Penicillin, Kernspaltung) Schwermaschinen; Beginn der Elektrifizierung, Kernenergie, Verkehrs- und Telegrafennetze, Erfindung des Verbrennermotors
Zyklusende: Weltwirtschaftskrise 1929

- 4. Welle (1930 - 1970):** Basisinnovation: Automobil, Petrochemie, integrierte Schaltkreise, Transistoren, Computer (Zuse); Einleitung des Zeitalters der Mobilisierung der Wirtschaft und Gesellschaft
Zyklusende: Ölpreisschock und Auflösung des Bretton-Woods-Systems

- 5. Welle (1970 - 2020):** Basisinnovation: Informations- und Kommunikationstechnologie (PC, WWW, Internet of Things, iPad, intelligentes Roboting, Cloud Technologie)
Zyklusende: *Question Mark*

Anzeichen für das Ende des 5. Kondratieff-Zyklus

Es gibt jeweils verschiedene Anzeichen, die das Ende einer langen Welle ankündigen. Diese sind heute deutlich erkennbar und zeigen den tiefen Umbruch sowohl in der Wirtschaft als auch in der Gesellschaft an:

1. Erschöpfung der ursprünglichen Basisinnovation: der 5. Zyklus ist durch die fortschreitende Vernetzung der Informations- und Kommunikations-

technologien gekennzeichnet, deren Nutzungspotenzial weitgehend erschöpft ist und die Volkswirtschaften nur noch ein minimales bis gar kein Wachstum mehr haben

Situation seit Beginn der 2000er Jahre:

- Abnehmende Produktivität trotz massiver Investitionen in IKT (s. Produktivitätsparadoxon)
 - Tendenziell abnehmende Substitutionselastizität von immateriellem und physischem Kapital
 - Abnehmendes Arbeitsvolumen, dass durch IKT nicht kompensiert werden kann
 - Wirtschaftswachstum weltweit schwankt seit der Finanzkrise 2008 um die 3,0 - 3,3 % p.a.; Deutschland ist seit 2023 im Negativwachstum (Rezession); Wachstumsprognosen für Deutschland sind in den nächsten Jahren verhalten (Wachstumsraten liegen in den Prognosen bis 2027 zwischen Null und +0,6 %)
2. Überschuss an Finanzkapital: anlagesuchendes Kapital (typischerweise steigende Börsenkurse) und Verlangsamung der Kreditnachfrage sowie Realzinsen nahe Null, sogar Negativzinsen.

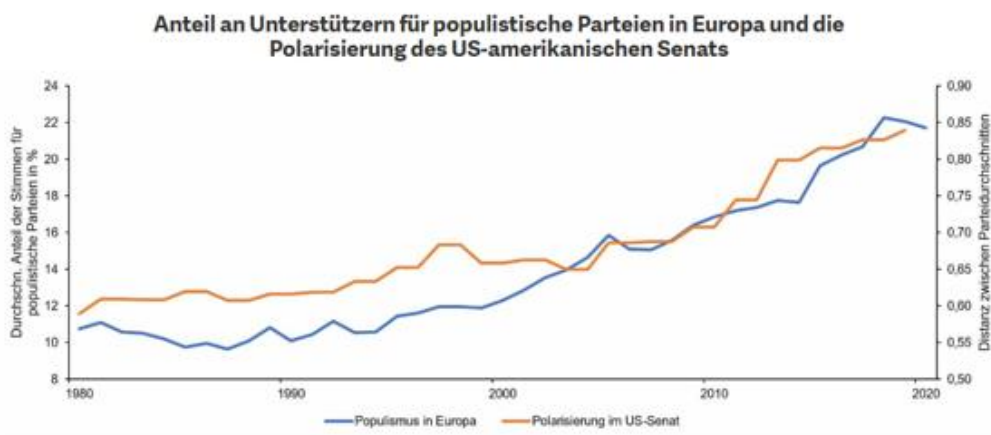
Situation seit Beginn der 2000er Jahre:

- Die Brutto-Ersparnisse sind höher als Anlageinvestitionen, d.h. Unternehmen finanzieren sich bevorzugt aus dem Cashflow und weniger über Kredite (Effekt wird **Savings Glut** genannt);
 - Seit 5000 Jahren erleben wir heute zum ersten Mal das Phänomen der Negativzinsen; 2022 haben die Banken Zinsen auf Einlagen von den Anlegern verlangt (inzwischen gibt es zwar mit der Erhöhung des Leitzinses vorerst keine Negativzinsen mehr, wenngleich sich aktuell die Kapital- und Kreditmärkte in einer Niedrigzinsphase befinden (für die Zukunft können Negativzinsen aber nicht ausgeschlossen werden); Kondratieff hat bereits 1928 das Phänomen **Savings Glut** u.a. als Ursache für fallende Zinsen angesehen, die die Aktienkurse in die Höhe trieben und so eine Spekulationsblase, die dann 1929 platze und die Weltwirtschaftskrise auslöste
 - Abschwung des **Kuznets-Zyklus**: 15-25 Jahre dauernder Zyklus, der von Investitionen in Infrastruktur, Urbanisierung und Bauwesen getragen wird; nachlassende Investitionen führen zu den heute typischen Infrastrukturdefiziten, mangelnden Bauaufträge und steigenden Miet- und Hauspreisen
 - Steigendes Risiko von Spekulationsblasen in den Kapitalmärkten
3. Gesellschaftliche Umbrüche: Unruhen, Kriege und Umstürze begleiten die jeweils auslaufenden Wellen (Kommunistisches Manifest 1848, soziale Frage

1870er Jahre, Aufkommen des Nationalsozialismus 1933, Linksterrorismus und Studenten- und Bürgerprotestbewegung, Verschärfung des Ost-West-Konflikts (1970er Jahre) sowie Zunahme territorialer Konflikte und sprunghaft steigender Militärausgaben

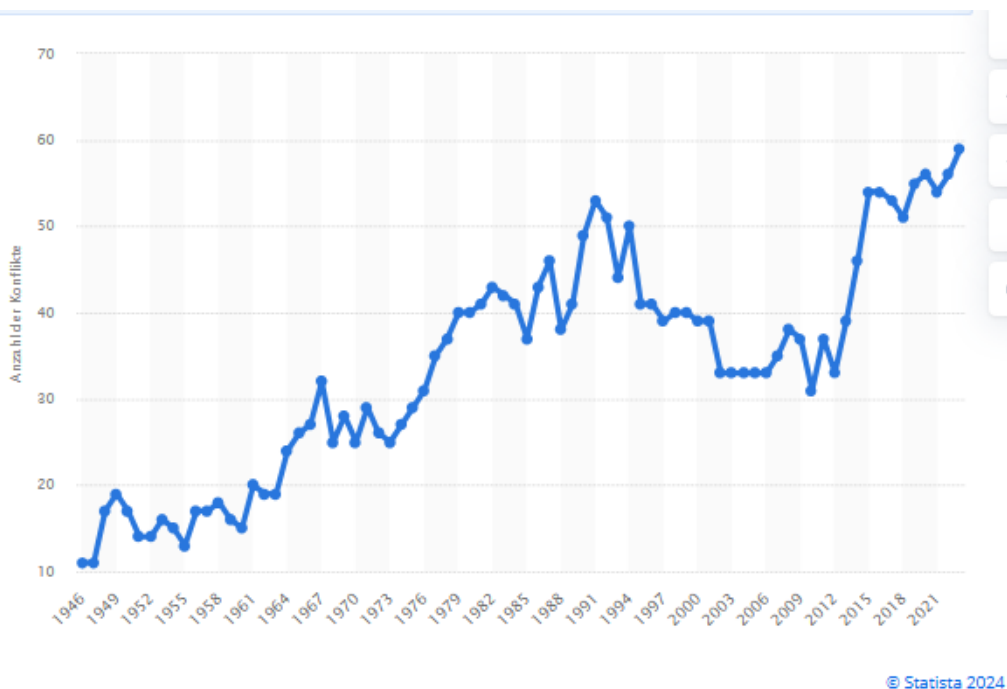
Situation seit Beginn der 2000er Jahre:

- Generell ist der „Rechtsruck“ der westlichen Gesellschaften zu erkennen; Ökonomen sehen im aufkommenden Populismus ein Zeichen für das Ende des 5. Kondratieff-Zyklus:



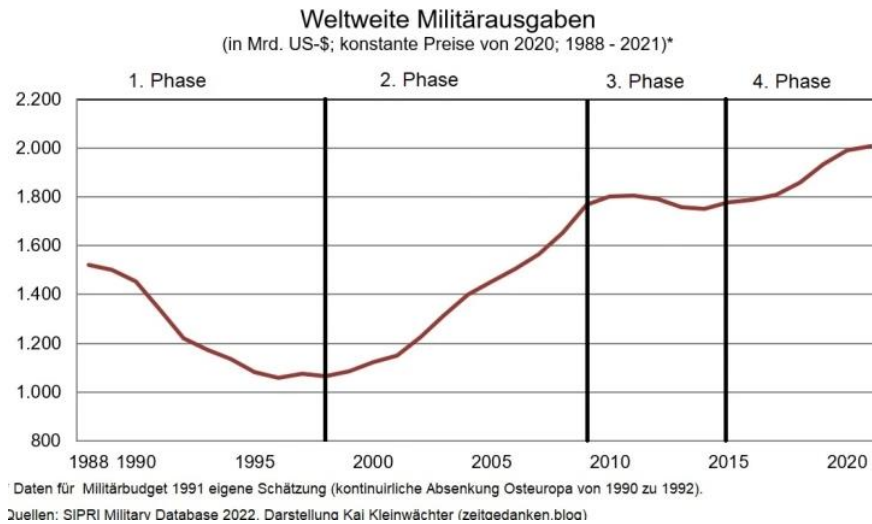
Quelle: Timbro und Voteview, Global Capital Markets & Thematic Research Allianz Global Investors, Stand: Oktober 2020

- Zahl der Konflikte (Kriege, Bürgerkriege, zwischenstaatliche Konflikte) hat mit der Tendenz steigend weltweit dramatisch zugenommen.



- Lag die Zahl der Konflikte 1945 bei 11, so liegt sie heute bei 64.

- Das Stockholmer International Peace Institute (SPRI) ermittelt regelmäßig die Militärausgaben weltweit; die seit den 2000er Jahren stetig gestiegen sind; die größten Veränderungen in Militärausgaben von 2020 auf 2021 hat mit Abstand China, gefolgt von Japan, Griechenland, Südkorea, Russland und Iran. Die Abbildung zeigt die Entwicklung der Militärausgaben:



Die Zeichen für den auslaufenden 5. Kondratieff-Zyklus (seit den 1970er Jahren) sind unverkennbar und zeigen an, dass in den nächsten 10 Jahren durch eine Basisinnovation bzw. ein Bündel an Basisinnovationen (technische/biotechnische Innovation, neue Gesellschaftssysteme, friedlichere Weltordnung usw.) der 6. Kondratieff-Zyklus ausgelöst wird. Mit großer Sicherheit haben die bisher diskutierten möglichen Kandidaten für Basisinnovationen wie Health Care, Green Economy, KI usw. keinen 6. Kondratieff-Zyklus ausgelöst und werden es wohl auch nicht.

Ergebnisse

- KI wird sich technisch rasant weiterentwickeln und die Arbeitswelt, den Alltag und die nationale wie internationale Arbeitsteilung insgesamt verbessern und weiter qualitative Wohlfahrtseffekte erzielen.
- KI wird nicht der Game Changer in der Arbeitsproduktivität und damit ein Wachstumsmotor sein.
- KI ersetzt nicht die abnehmende Bildungsqualität gegenwärtiger und zukünftiger Mitarbeiter (KI und der Faktor Mensch stehen auf gleicher Augenhöhe).
- Das zeigt auch die Substitutionselastizität, dass gerade in der Immobilienwirtschaft trotz Digitalisierung und KI der Faktor Mensch nicht zu ersetzen ist.
- Wachstumsschwächen postindustrieller Volkswirtschaften liegen in dem generell abnehmenden Arbeitsvolumen begründet (es müssen mehr

- Anreize für Arbeit geschaffen werden, Migranten und anerkannte Flüchtlinge müssen gezielter in den Arbeitsmarkt gebracht werden, längere Lebensarbeitszeiten, lebenslanges Lernen der Mitarbeiter).
- Um materiellen Wohlstand für zukünftige Generationen zu sichern, müssen die Arbeitskosten wieder an die Arbeitsproduktivität angepaßt werden (Arbeitsplätze werden sonst ins Ausland exportiert).
 - Ein weiterer Wachstumsfaktor ist das immaterielle Kapital einer Volkswirtschaft; hierbei übernimmt die Bildung eine wichtige Rolle; quantitativ ist die Zahl der Personen mit Hochschulreife kontinuierlich angestiegen, was wiederum zu steigenden Studierendenzahlen geführt hat: so ist die Studienanfängerquote, die den prozentualen Anteil der Studienanfänger an der Gesamtzahl der Geborenen eines Geburtsjahrgangs ausdrückt, von 33,3 % in 2000 auf 57 % in 2022 gestiegen; im gleichen Zeitraum jedoch ist die qualitative Bildung, gemessen an Variablen wie Lesefähigkeit, mathematischen und arithmetischen Kenntnissen, Allgemeinwissen usw. im internationalen Vergleich rapide gesunken (Wir bekommen immer mehr Mitarbeiter mit Bachelor- und Masterabschlüssen, aber gleichzeitig mit immer weniger werdenden intellektuellen Bildungsfähigkeiten).
 - Die seit 1970 laufende 5. lange Welle ist definitiv im Auslauf und entfaltet kaum mehr Wachstumskräfte.
 - KI ist nicht die Basisinnovation, die den 6. Kondratieff-Zyklus auslösen wird.

ADI Akademie der Immobilienwirtschaft GmbH
E-Mail: info@adi-akademie.de
Homepage: www.adi-akademie.de