

(not) failing to scale

Our institutions are failing because they are failing to scale.

Andreas M. Antonopoulos

Ashby's Law of Requisite Variety is regarded as the basic law of cybernetics or control theory. Put simply, it says »Do not be more limited than your field of action«.

The most important basis of good control is relevant information advantages. Accordingly, control is systematically successful as long as it has a better information basis than its field of application.

With the exponential development of information technology, however, information flows in the control environment can be handled less and less by traditionally successful measures. The weaknesses in the implementation of tried and tested principles become increasingly obvious in exponential times.

Depending on the point of view of the observer, this leads to useful or even harmful imbalances, which can result in the failure of organizations up to macroeconomic scales:

Quite surprisingly, fundamentally new, but in essence often astonishingly simple business models successfully prevail against market leaders that have been considered unassailable until now. »Disruption« here is ultimately nothing more than dominantly better competition. The central question seems to be no longer so much *whether*, but rather *when* it sets your own business field as its goal.

The successful new competition regularly makes the leap from underfinanced garage projects to billion-dollar valuations in a few years' time and, after the usual initial difficulties, pushes the old market leaders out of the race seemingly without effort. *What is their secret?*

Just as astonishing as these successes is their *conceptual simplicity*: in the area of process and project organization, for example, the original two-person project Atlassian with JIRA is worth mentioning, which prevailed in several categories against giants such as Microsoft, IBM and Hewlett Packard: with increasingly agile organizational requirements (i.e., more

decentralized planning),¹ the established competition was plainly less flexible than the simple, open approach.

Atlassian now has a market valuation in the double-digit billion range and inspired numerous copycats. The basic system is so generic and versatile that it is actually difficult to stereotype its capabilities (it is often simply characterized as bug tracking or project management software).

Much better known than Atlassian is the most popular serial disruptor Elon Musk, who at the same time not only fought against the international automobile industry, which at first seemed to be overpowering, but also against the nationally operated space industry (besides various other pet projects that initially seemed similarly hopeless).

He explains his entrepreneurial approach with first principles: »Don't just follow the trend. [...] it's good to think in terms of the physics approach of first principles. Which is, *rather than reasoning by analogy, you boil things down to the most fundamental truths you can imagine and you reason up from there.*«

A both simple and elegant innovation concept for Bitcoin, the technically probably most secure digital money system, was published in 2008 under the pseudonym Satoshi Nakamoto,² which in its implementation proved to be highly robust even against the most powerful attackers. Cryptocurrencies would potentially be capable of the greatest conceivable disruption on a global scale: After all, money is the main foundation of all economic and social systems.

Andreas Antonopoulos is currently the most popular expert regarding Bitcoin and autonomous blockchain-based control systems. He explains the phenomenon of organizational control failure and the associated distortions quite fittingly as follows:

»History isn't continuous. Decades go by when nothing happens, and then decades happen in weeks, and we're living through that period of change right now.

[...] One of the interesting topics [...] is the concept of a black swan: The idea that if you don't have a sample of something happening in the past, you can't imagine it happening in the future. [...] We're now living in an era of black swans [...and] the internet itself is a machine that generates black swans.

¹ »Agilization« can in turn lead to integration problems, but they are not unsolvable (e.g. <http://www.antea-management.de/agileProjektgovernance.pdf>)

² <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>; the »honey badger of money« is probably the most attractive, but also the most insurmountable honeypot for hackers and enjoys the best of health despite countless attacks and obituaries: simple empirical dominance regularly beats symbolism and opinionated value judgement discussions.

When something happens that is completely discontinuous to our past experience, we try to wrap it in narrative. Narrative that relate it to something we understand, hoping that relating it in that way will help us make sense and also that it will help us predict the future. It will allow us to see more clearly what might be coming next. And of course that's an illusion [...] the narratives are broken.

The institutions [...] have started to fail, and they **fail because they don't scale**, not because they're headed by good or evil people, not because they're rotten at the core, not because they've been taken over by mysterious forces: [...] they're failing because they are unable to scale to the enormous complexity of a modern world that is super interconnected and that exhibits chaotic behavior, and massive information flows that are impossible to process. [...]

We now have a narrative machine, and the narrative machine is the internet. It is a machine for producing narratives, and these narratives are instantaneously global, very often viral. It's a meme machine, a memetic system that produces narrative. And it produces narrative much faster than any of the previous mechanisms for producing narrative.

Now this is important and it is important for a really simple reason: society is narrative, society is a collection of memes. All of our cultures are just a collection of stories that we have taken down through the generations. And when you have a meme machine operating within a society, then it can rewrite the narrative of society in real time.

Ironically all of this is happening at a time when people are most fearful. They are fearful of things that they do not understand, and in order to understand them, many people ascribe some dark force: ,They'. ,They' are conspiring, ,they' are going to vaccinate us all, implant us with chips, spray chemtrails on us or whatever ,they' are doing this week. 5G creating coronaviruses, whatever it is, ,they'. ,They' are the mysterious cabal, the conspiracy to control the world, and in every country there might be different ,they'. And in many cases ,they' is assigned to government that somehow exhibits incredible ability to make decisions, and then make those decisions become reality through competence and efficient management.

The truth is, ,they' are not in control. The reason they are not in control is because the institutions they use to govern are broken. And so the theme of our era is unprecedented incompetence that emerges

from an unprecedented collapse of institutions, that is caused by unprecedented disruption through the sheer scale of [...] information flows«. ³

»Failing to scale« is ultimately just another interpretation of Ashby's Law.

Now there are numerous causes for a lack of adaptability to changed conditions, which can be differentiated in a simplified way into »not wanting«, »not being able to« and »not being allowed to«. ⁴

In the following, I will concentrate on the more technical »not being able« aspect and show an easy approach to solving the scaling challenges in the organization of organizations:

The international control solution market is worth billions and requires an enormous amount of consulting, especially in the case of Enterprise Resource Planning (ERP). The traditional options range in the seemingly irresolvable contradiction between little integrated, but cost-effective flexibility and expensive standardization that usually does not fit in well with practical requirements, which requires correspondingly complex adjustments. Both options therefore rarely get along without each other: Experience has shown that standard systems are not only very expensive to introduce and operate, but also highly problematic in terms of processes: ⁵ they regularly leave organizational gaps, which need to be closed with individual solutions.

So far there seems to be only the choice between the disintegration-rock (individual data processing) and the standard process-hard place, or appropriate combinations thereof.

This does not mean, however, that the standard process providers do not try to solve the long known problems: ⁶ The main obstacle lies usually already in the basic architecture.

With the basic design decisions of a control system, a path is taken which is increasingly difficult to change as development progresses. The path dependencies can become so powerful that in some cases it is only advisable to »throw it away and make it new« (which is all the more problematic, the more has already been invested). The adaptation of IT-only systems becomes disproportionately more expensive the closer you get

³ Andreas M. Antonopoulos: Unprecedented, 19.05.2020, ANON Summit Vienna, Austria

⁴ cf. v. Helldorff, Sünje/Kahle, Egbert

⁵ the organisation itself regularly becomes a blamed victim: if the standard scope of services does not fit, the organisation has simply not adapted enough (e.g. <https://www.computerwoche.de/a/gescheitert-am-erp-system,3548042>)

⁶ <https://www.computerwoche.de/a/erp-auf-dem-weg-zum-digitalen-prozess-und-daten-hub,3547504>

to their core; the more non-IT aspects are affected, the more insurmountable the additional resistance to change can become.

For less capital-strong market participants, the path of least resistance regularly consists of throwing good money after money that is visibly deteriorating and hoping that this will work out well for as long as possible. Therefore, the core challenge here too is flexible scalability (»scale invariance«).

In the traditional model, scaling takes place by means of gradual aggregation of control information, which is oriented towards the organizational structure:

Decision complexity is statistically reduced and enriched layer by layer with additional decision-relevant information (i.e. integrated horizontally). The scaling limits are reached when the organizational context changes significantly and no longer fits the integration structure.⁷ In extreme cases, analyses in preparation for decision-making can lead to tea leaf reading hermeneutics and rampant micropolitics.⁸

So what should a zero-based redesign for the organisational control systems look like, combining the systematic strengths of extreme scenarios that have been difficult to reconcile up to now, but at the same time avoiding their weaknesses?

I propose the following first principles:

- the best statistic is a complete survey
- full vertical integration requires unrestricted availability of basic data
- the basic structure is rooted in networks (all organisational structures can be mapped as special manifestations of a network)
- the modeled structures can be modified collision-free by the system users
- the internal structures are made dynamical, so that not only parameter optimizations but also structural model optimizations can be carried out in real time (which also enables artificially intelligent coordination processes up to autonomous control solutions).

Due to the loss- and collision-free processing of dynamic data networks, the system-internal complexity inevitably becomes extremely high. On

⁷ On the other hand, there may also be more or less narrow limits to the possibilities for organisational change as a result of the control system itself.

⁸ cf. <http://www.antea-management.de/integriertekonzernsteuerung.pdf>,
http://www.antea-management.de/agile_organisationsgestaltung.pdf

the one hand, this can be controlled by simple processing principles, but on the other hand it can be hidden for the interfaces that use it.⁹

In addition to the loss-free technical complexity reduction, flexibly configurable transparency needs to be implemented: not everything that can be technically accessed should also be organizationally available for each interface in order to meet privacy, information security or simply organizational policy requirements.

Generically simple basic rules for the system behaviour thus allow for maximally complex internal characteristics and adaptability, but these also remain comprehensively controllable by correspondingly simple basic rules.

As an additional benefit, the procedure can be used directly to coordinate artificially intelligent interface systems (even if an universally strong artificially intelligent organization control may well continue to be science fiction for a long time).

The main challenges of the years ahead lie in an intelligent process integration and coordination of organizational units, which keeps pace with the expected exponential development, whatever the scale: the generically simple procedure outlined here offers a platform that is maximally flexible, resilient and capable of further development at minimal marginal costs, up to the advancement as an independent artificially intelligent system.

⁹ There is good and bad complexity: good complexity enables scalable control, bad complexity hinders it.

(not) failing to scale

Our institutions are failing because they are failing to scale.

Andreas M. Antonopoulos

Ashby's Law of Requisite Variety gilt als Grundgesetz der Kybernetik bzw. Steuerungslehre. Vereinfacht ausgedrückt sagt es »Sei nicht beschränkter als Dein Handlungsfeld«.

Die wichtigste Grundlage guter Steuerung sind relevante Informationsvorsprünge. Steuerung ist dementsprechend systematisch erfolgreich, solange sie über bessere Informationsgrundlagen verfügt als ihre Einsatzgebiete.

Mit der exponentiellen informationstechnologischen Entwicklung lassen sich allerdings Informationsflüsse im Steuerungsraum immer weniger durch traditionell erfolgreiche Maßnahmen handhaben. Die Umsetzungsschwächen altbewährter Prinzipien werden in exponentiellen Zeiten zunehmend offensichtlicher.

Je nach Standpunkt des Betrachters führt dies zu nützlichen oder auch schädlichen Ungleichgewichten, welche ein Scheitern von Organisationen bis auf volkswirtschaftlichem Maßstab mit sich bringen können: Völlig überraschend setzen sich grundlegend neue, im Kern aber oft frappierend einfache Geschäftsmodelle erfolgreich gegen bislang als unangreifbar geltende Marktführer durch. »Disruption« ist hier letztlich nichts anderes als dominant besserer Wettbewerb. Die zentrale Fragestellung scheint nicht mehr so sehr, *ob*, sondern vielmehr *wann* er sich das eigene Geschäftsfeld zum Ziel setzt.

Der erfolgreiche neue Wettbewerb schafft dabei den Sprung aus der unterfinanzierten Garage zur Milliardenbewertung regelmäßig in wenigen Jahren und drängt die alten Marktführer nach den allfälligen ersten Anlaufschwierigkeiten scheinbar mühelos aus dem Rennen.

Was ist sein Geheimnis?

Ebenso erstaunlich wie diese Erfolge ist ihre *konzeptionelle Einfachheit*: im Bereich der Prozess- und Projektorganisation ist etwa das ursprüngliche Zweimannprojekt Atlassian mit JIRA erwähnenswert, das sich in mehreren Kategorien gegen Riesen wie Microsoft, IBM und Hewlett

Packard durchsetzte: Mit zunehmend agileren Organisationsanforderungen (also dezentralisierterer Planung) war die etablierte Konkurrenz schlichtweg weniger flexibel als der einfache, generisch-offene Ansatz.¹⁰ Atlassian hat inzwischen eine Marktbewertung im zweistelligen Milliardenbereich und inspirierte zahlreiche Nachahmerprodukte. Das Basissystem ist so generisch und vielfältig einsetzbar, dass es tatsächlich schwierig ist, seinen Leistungsumfang in eine Schublade zu stecken (oft wird es einfach als Fehlerverwaltungs- bzw. Projektmanagementsoftware charakterisiert).

Weitaus bekannter als Atlassian ist der wohl populärste Seriendisruptor Elon Musk, der sich parallel nicht nur mit der anfangs übermächtig scheinenden internationalen Automobil-, sondern auch gleich noch mit der nationalstaatlich betriebenen Raumfahrtindustrie anlegte (neben diversen anderen, zunächst ähnlich aussichtslos wirkenden Petprojekten). Er erklärt seinen unternehmerischen Ansatz mit *first principles*: »Don't just follow the trend. [...] it's good to think in terms of the physics approach of first principles. Which is, rather than reasoning by analogy, *you boil things down to the most fundamental truths you can imagine and you reason up from there.*«

Ein ebenso einfaches wie elegantes Innovationskonzept zum technisch wohl sichersten digitalen Geldsystem Bitcoin wurde in 2008 unter dem Pseudonym Satoshi Nakamoto publiziert, das sich in seiner Umsetzung als hochrobust selbst gegen mächtigste Angreifer erwies. Kryptowährungen sind zur potentiell größtmöglichen Disruption auf globalem Maßstab in der Lage: Geld ist schließlich die zentrale Grundlage aller Wirtschafts- und Sozialsysteme.¹¹

Andreas Antonopoulos ist der aktuell populärste Experte für Bitcoin und autonom-blockchainbasierte Steuerungssysteme. Er erklärt das Phänomen des organisationalen Steuerungsversagens und die damit verbundenen Verwerfungen recht treffend wie folgt:

»History isn't continuous. Decades go by when nothing happens, and then decades happen in weeks, and we're living through that period of change right now.

[...] One of the interesting topics [...] is the concept of a black swan: The idea that if you don't have a sample of something happening in

¹⁰ die »Agilisierung« kann ihrerseits zu Integrationsproblemen führen, sie sind aber nicht unlösbar (vgl. z.B. <http://www.antea-management.de/agileProjektgovernance.pdf>)

¹¹ <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>; der »honey badger of money« stellt den wohl attraktivsten, aber auch unüberwindlichsten honeypot für Hacker dar und erfreut sich trotz zahlloser Attacken und Totsagungen bester Gesundheit: einfache empirische Dominanz schlägt hier regelmäßig Symbolik und Meinungsdiskussionen.

the past, you can't imagine it happening in the future. [...] We're now living in an era of black swans [...and] the internet itself is a machine that generates black swans.

When something happens that is completely discontinuous to our past experience, we try to wrap it in narrative. Narrative that relate it to something we understand, hoping that relating it in that way will help us make sense and also that it will help us predict the future. It will allow us to see more clearly what might be coming next. And of course that's an illusion [...] the narratives are broken.

The institutions [...] have started to fail, and they **fail because they don't scale**, not because they're headed by good or evil people, not because they're rotten at the core, not because they've been taken over by mysterious forces: [...] they're failing because they are unable to scale to the enormous complexity of a modern world that is super interconnected and that exhibits chaotic behavior, and massive information flows that are impossible to process. [...]

We now have a narrative machine, and the narrative machine is the internet. It is a machine for producing narratives, and these narratives are instantaneously global, very often viral.

It's a meme machine, a memetic system that produces narrative. And it produces narrative much faster than any of the previous mechanisms for producing narrative.

Now this is important and it is important for a really simple reason: society is narrative, society is a collection of memes. All of our cultures are just a collection of stories that we have taken down through the generations. And when you have a meme machine operating within a society, then it can rewrite the narrative of society in real time.

Ironically all of this is happening at a time when people are most fearful. They are fearful of things that they do not understand, and in order to understand them, many people ascribe some dark force: ,They'. ,They' are conspiring, ,they' are going to vaccinate us all, implant us with chips, spray chemtrails on us or whatever ,they' are doing this week. 5G creating coronaviruses, whatever it is, ,they'. ,They' are the mysterious cabal, the conspiracy to control the world, and in every country there might be different ,they'. And in many cases ,they' is assigned to government that somehow exhibits incredible ability to make decisions, and then make those decisions become reality through competence and efficient management.

The truth is, ,they' are not in control. The reason they are not in control is because the institutions they use to govern are broken. And so the theme of our era is unprecedented incompetence that emerges

from an unprecedented collapse of institutions, that is caused by unprecedented disruption through the sheer scale of [...] information flows«. ¹²

»Failing to scale« ist letztlich auch nur eine andere Interpretation von Ashby's Law.

Nun gibt es zahlreiche Ursachen für mangelnde Anpassungsfähigkeit an geänderte Rahmenbedingungen, welche sich stark vereinfacht nach »Nichtwollen«, »Nichtkönnen« und »Nichtdürfen« unterscheiden lassen. ¹³

Ich konzentriere mich im Folgenden auf den eher technischen »Nichtkönnens«-Aspekt und zeige einen einfachen Lösungsansatz für entsprechende Skalierungsherausforderungen bei der Organisation von Organisationen:

Der internationale Steuerungslosungsmarkt ist milliardenschwer und enorm beratungsintensiv, insbesondere im Beispielfall des Enterprise Resource Planning (ERP). Die traditionellen Optionen bewegen sich im unauflosbar scheinenden Widerspruch zwischen wenig integrierter, aber kostengünstiger Flexibilität und teurer, aber out of the box nicht besonders gut zur Praxis passender Standardisierung, was entsprechend aufwändige Anpassungen erfordert. Beide Varianten kommen deshalb selten ohne einander aus:

Standardsysteme sind erfahrungsgemäß nicht nur sehr kostspielig bei ihrer Einführung und im Betrieb, sondern auch prozessual hochproblematisch: ¹⁴ Sie hinterlassen regelmäßig organisationale Lücken, welche dann letztlich doch noch über individuelle Lösungen gefüllt werden (müssen). Es scheint bisher also nur die Wahl zu geben zwischen Disintegrations-Pest (individuelle Datenverarbeitung) und Standardprozess-Cholera, bzw. entsprechenden Kombinationen daraus.

Das heisst nun aber nicht, dass die Standardprozessanbieter nicht versuchen würden, die langbekannten Probleme zu lösen: ¹⁵ Die wesentliche Hürde liegt aber regelmäßig bereits in der Basisarchitektur begründet. Mit den grundlegenden Designentscheidungen eines Steuerungssystems werden zentrale Weichen gestellt, die sich mit zunehmendem Entwick-

¹² Andreas M. Antonopoulos: Unprecedented, 19.05.2020, ANON Summit, Wien

¹³ vgl. v. Helldorff, Sünje/Kahle, Egbert

¹⁴ die Organisation wird dabei regelmäßig zum blamed victim: wenn der Standard-Leistungsumfang nicht passt, hat sich die Organisation einfach nur zu wenig angepasst (vgl. z.B. <https://www.computerwoche.de/a/gescheitert-am-erp-system,3548042>)

¹⁵ <https://www.computerwoche.de/a/erp-auf-dem-weg-zum-digitalen-prozess-und-daten-hub,3547504>

lungsstand immer schwerer ändern lassen. Die Pfadabhängigkeiten können so mächtig werden, dass sich in manchen Fällen nur noch »Wegwerfen und Neumachen« lohnt (was umso problematischer ist, je mehr bereits investiert wurde und je unübersichtlicher das Handlungsfeld ist). Die Anpassung von *nur*-IT-basierten Systemen wird überproportional teurer, je mehr man sich dabei ihrer Basis nähert; je stärker auch noch *nicht*-IT-Aspekte betroffen sind, desto unüberwindlicher kann der zusätzliche Veränderungswiderstand werden.

Der Weg des geringsten Widerstands besteht für weniger kapitalstarke Marktteilnehmer regelmäßig darin, zusehends schlechter werdendem Geld gutes hinterherzuwerfen und zu hoffen, dass dies möglichst lange gut geht.

Die Kernherausforderung liegt also auch hier in flexibler Skalierbarkeit (bzw. »Maßstabsunabhängigkeit«).

Im traditionellen Modell erfolgt Skalierung durch stufenweise Verdichtungen von Steuerungsinformationen, welche sich an der Organisationsstruktur orientieren:

Die Entscheidungskomplexität wird statistisch-verlustbehaftet reduziert und schichtweise mit weiteren entscheidungsrelevanten Informationen angereichert (also vor allem *horizontal* integriert). Die Skalierungsgrenzen sind spätestens dann erreicht, wenn sich der organisationale Kontext wesentlich ändert und nicht mehr zur Integrationsstruktur passt.¹⁶ Im Extremfall können so entscheidungsvorbereitende Analysen zu kaffeesatzlesender Hermeneutik und wuchernder Mikropolitik führen.¹⁷

Wie müsste also ein zero-based Redesign für die organisationale Steuerungswelt aussehen, über den sich die systematischen Stärken der bislang schwer vereinbaren Extremszenarien kombinieren, aber zugleich deren Schwächen vermeiden lassen?

Ich schlage hierzu folgende first principles vor:

- die beste Statistik ist eine Vollerhebung
- eine vollständige vertikale Integration setzt eine uneingeschränkte Zugriffsmöglichkeit auf die Basisdaten voraus
- die Basisstruktur beruht auf Netzwerken (alle Organisationsstrukturen lassen sich als spezielle Ausprägungen eines Netzes abbilden)
- die tatsächlich abgebildeten Strukturen lassen sich kollisionsfrei von den Systemnutzern modifizieren

¹⁶ umgekehrt können auch den organisationalen Veränderungsmöglichkeiten durch das Steuerungssystem selbst mehr oder weniger enge Grenzen gesetzt sein

¹⁷ s.a. <http://www.antea-management.de/integriertekonzernsteuerung.pdf>,
http://www.antea-management.de/agile_organisationsgestaltung.pdf

- die internen Strukturen sind dynamisiert, so dass sich nicht nur Parameteroptimierungen, sondern auch strukturelle Modelloptimierungen in Echtzeit durchführen lassen (was auch künstlich intelligente Koordinationsprozesse bis hin zu autonomen Steuerungslösungen ermöglicht).

Infolge der verlust- und kollisionsfreien Verarbeitung dynamischer Datennetze wird die systeminterne Komplexität zwangsläufig extrem hoch. Dies bleibt einerseits durch einfache Verarbeitungsprinzipien kontrollierbar, kann aber andererseits für die nutzenden Schnittstellen verborgen werden.¹⁸

Neben der verlustfreien technischen Komplexitätsreduktion ist auch flexibel konfigurierbare Transparenz umzusetzen: nicht alles, worauf technisch zugegriffen werden kann, soll auch organisatorisch für jede Schnittstelle verfügbar sein, um Datenschutz-, Datensicherheits- oder einfach nur unternehmenspolitischen Anforderungen gerecht zu werden.

Generisch-einfache Grundregeln zum Systemverhalten erlauben also maximal komplexe interne Ausprägungen und Anpassungsfähigkeit, sie bleiben über korrespondierend einfache Grundregeln aber auch umfassend kontrollierbar.

Als Zusatznutzen ergibt sich ein unmittelbarer Einsatz des Verfahrens zur Koordination auch künstlich intelligenter Schnittstellensysteme: eine »allumfassend« künstlich intelligente Organisationssteuerung wird dabei wohl noch sehr lange science fiction bleiben.

Die wesentliche Herausforderung der kommenden Jahre liegt in einer intelligenten verfahrenstechnischen Integration und Koordination von Organisationseinheiten, die maßstabsunabhängig mit der zu erwartenden weiteren exponentiellen Entwicklung Schritt hält: das skizzierte, generisch-einfache Verfahren bietet hier eine maximal flexible, belastbare und bei minimalen Grenzkosten weiterentwicklungsfähige Plattform, bis hin zur KI-Eigennutzung.

¹⁸ Es gibt gute und schlechte Komplexität: gute Komplexität ermöglicht skalierbare Steuerung, schlechte behindert sie.