

Quellen:

https://www.gesetze-im-internet.de/urhg/_106.html

The screenshot shows a web browser displaying a legal document. At the top, there is a header with the German coat of arms, the text 'Bundesministerium der Justiz', and 'Bundesamt für Justiz'. Below the header, there are navigation links: 'zurück' (back), 'nichtamtliches Inhaltsverzeichnis' (non-official contents index), and 'weiter' (forward). The main title of the document is 'Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (Urheberrechtsgesetz)' followed by '§ 106 Unerlaubte Verwertung urheberrechtlich geschützter Werke'. A note below states: '(1) Wer in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen ohne Einwilligung des Berechtigten ein Werk oder eine Bearbeitung oder Umgestaltung eines Werkes vervielfältigt, verbreitet oder öffentlich wiedergibt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft. (2) Der Versuch ist strafbar.' At the bottom of the page, there are links for 'zum Seitenanfang', 'Impressum', 'Datenschutz', 'Barrierefreiheitserklärung', and 'Feedback-Formular'.

Devarajan, Y. (06. 11 2018). A Study of Robotic Process Automation Use Cases Today for Tomorrow's Business. *International Journal of Computer Techniques* -, 5(6), 12-18. doi:ISSN :2394-2231
<http://www.ijctjournal.org/Volume5/Issue6/IJCT-V5I6P3.pdf>

International Journal of Computer Techniques — Volume 5 Issue 6, Nov – Dec 2018

RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

A Study of Robotic Process Automation Use Cases Today for Tomorrow's Business

Yuvaraja Devarajan

(Information Technology Professional, California, USA)

Abstract:

Historically, most of the companies across various industry domains, implemented multiple IT tools and processes (workflows), that often had a mix of automated and manual steps. These manual steps performed across these industries constantly required lot of manpower, generated human errors, reduced employee motivation due to mundane repetitive tasks, degraded productivity, increased operational expenses etc. The automated steps performed, had its own downside due to the implementation of multiple IT automation solutions adding up license/development/maintenance cost, increased integration timelines, continuous patching of code to accommodate underlying business logic changes. Businesses today and over the years had been constantly looking for IT solutions that could holistically augment their user's performance improving customer satisfaction, increase productivity and quality, reduce costs etc. Robotic Process Automation (RPA) has recently emerged as a game-changing technology outperforming multiple solutions that evolved from Business Process Management (BPM) industry over the decades. Robotic Process Automation, since its inception, due to its capability to automate rudimentary rules-based tasks that are repetitive and manual, found its way across multiple industry domains, extending the use cases and continuing to evolve with business requirements. This paper study RPA's application across various industry domains, benefits of RPA, and future of RPA.

Keywords —Robotic Process Automation, RPA,Cognitive Automation.

I. INTRODUCTION

In today's fast paced work environment, it's critical for businesses to think better ways of engaging their employees, strategizing solutions to avoid rudimentary manual repetitive human workloads, in order to generate maximum throughput. Robotic Process Automation, or RPA, is a new solution in business process management technology leveraging artificial intelligence and machine learning which helps businesses accomplish the above said goal.

The IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) Standards Association defines Robotic Process Automation (RPA): "A preconfigured software instance that uses business rules and predefined activity choreography to complete the

autonomous execution of a combination of processes, activities, transactions, and tasks in one or more unrelated software systems to deliver a result or service with human exception management" (IEEE Corporate Advisory Group 2017).

Robotic Process Automation is a versatile, non-invasive, scalable technology that can be readily applied to automate use cases across many different departments and industry processes. This study will review the significance of RPA across various industry domains specifically,

- Banking
- Audit
- Insurance
- Retail
- Manufacturing

Across these industries, RPA could cover application areas / use cases in various business functions not limited to,

- Sales
- Finance
- Operations
- Procurement
- HR
- Customer Support
- IT

II. WHY RPA IMPLEMENTATIONS ARE ON THE RISE?

Research studies across all the industry domains on Strategic agenda for their businesses show Continuous improvement and Automation as top priority items.

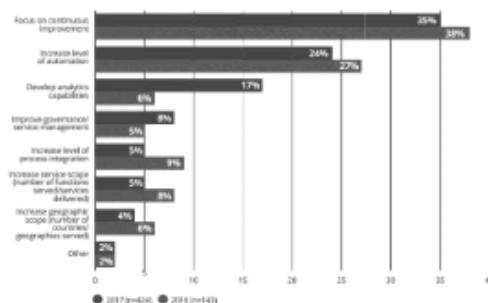


Fig 1. Strategic Priorities for Business (Adapted from [11])

For any organization, even the simplest use of right technology can dramatically improve their business efficiency and productivity. One way to assure that your technology/system delivers desired value to your business is to align it with your strategic business priorities. Majority of global organizations have already started their RPA journey / have RPA on their roadmap since RPA evolved and proved itself as a solution that can deliver significant productivity improvement and Automate many of their rudimentary business tasks. Due to its versatility, RPA is becoming a critical software in solving systematic automation

challenges and helping organizations to grow into digital workplaces.

III. BENEFITS OF RPA

RPA can help businesses solve their systematic automation challenges that are repetitive and rule-based. It is a way of creating a virtual workforce that brings in extended capacity to businesses to gain a competitive edge in customer satisfaction and enterprise agility. These Software Robots or Bots offers a magnitude of benefits, including,

- Accuracy – To err is human; RPA can significantly improve the accuracy of business operations since they are impervious to human error.
- Consistency – RPA can automate any business process that is repeatable, and rule based. It can execute business processes with extreme precision at very high velocity that even smartest humans cannot.
- Reliability – RPA with its inbuilt capabilities including Monitoring and Analytics, can offer detailed Audit logs that allows users to oversee the health of their systems and processes. If any unexpected errors occur, the processes could be configured to notify required personnel and handle them appropriately with specific workflows.
- Scalability – RPA tools offer centralized management of Bots that allows businesses to Scale up / down quick. With a simplified Bot architecture and ensuring the bots are audited in regular intervals post deployment, scaling up/down RPA infrastructure would be simple.
- Reduced Costs – In general, RPA Bots cost way less than a full-time employee. By deploying bots to automate mundane business processes, RPA can significantly reduce operation cost.

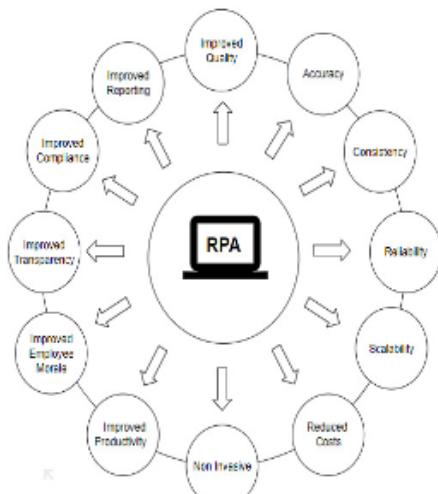


Fig 2. Benefits of RPA

- Non-Invasive – RPA is designed to mimic human action; hence the technology interacts with data within the presentation layer of platforms and applications. This allows companies to implement RPA without making any significant changes to their legacy systems. This also brings in significant savings as it reduces the need for consistent IT development and technical workforce
- Improved Productivity – RPA with its ability to autonomously execute business processes 365 x 24 x 7 with high efficiency and accuracy can bring in significant business productivity gains. Bots cut down the time it takes to do mundane repetitive tasks and outperform humans as virtual workforce.
- Improved Employee Morale – RPA can relieve employees of repetitive mundane tasks, so they can focus on more engaging and challenging activities. Most employees have better morale when they invest their time and talent in jobs that are more interesting and less routine. Since better morale improves productivity,

businesses can get more work done by their human team members as well.

- Improved Transparency – RPA bots can detect poor data integrity errors and enable standardization. This leads to transparency in any industry by identifying significant errors hampering both management decisions and operational performance
- Improved Compliance – RPA Bots execute processes per instructions they have been configured to follow and provide an audit trail for each step. Furthermore, if any step in a specific process need to be reviewed, bots have ability to play back their actions. This controlled nature of bots increases transparency and eliminates fraud.
- Improved Reporting – RPA generates significant amount of data that allows organizations to analyse and identify process bottlenecks / inefficiencies. This operational insight provided by bots allows organizations to streamline existing business processes.
- Improved Quality – RPA enables businesses to streamline and standardize their processes which reduce data errors. This reduction in errors lead to high quality data, that enables more reliable analysis.

IV. RPA IN INDUSTRY

In order to remain competitive in this rapidly evolving ecosystem, every industry need to make significant investment in disruptive technologies that could maximize their efficiency while keeping the costs low and offer best possible user experience to their customers. RPA is one of the disruptive technologies that companies across various industries want to implement. We will review its significance in some of the industries below,

A. RPA in Banking

Banking industry deals with enormous amount of data every single day and it's critical for banks across the globe to deal with this sensitive dataset with high level of accuracy and quick turnaround time. RPA can minimize the manual processing data errors by automating various processes including,

- Customer service – RPA can help in resolving low priority customer queries and lets human employees focus on high priority customer service issues.
- Accounts Payables – RPA can help automating the vendor invoice processing and payment to vendor account post reconciliation & validation.
- Accounts Receivables – RPA can automate processing incoming payments and clearing customer dues.
- General Ledger – RPA can help automating the collection of financial data, assets, liabilities, revenue, expenses and update GL with right information.
- Credit Underwriting – RPA can automate verification of income/expense/exposure of credit applicant against internal and external databases.
- Compliance – RPA generates full audit trials of every process executed which significantly improves the quality of compliance process.
- Credit card processing – RPA can automate various time-consuming processes like document collection, credit checks, background check and quickly determine if the customer is eligible for credit card.
- Consumer Loan processing – Most of the consumer loans including Auto, Mortgage, personal involves credit checks, employment check and verification. RPA could accelerate this process based on predefined rules and enable quick decision making.
- Fraud detection – RPA can quickly perform if-then analysis on the customer transactions and detect anomalies that could facilitate fraud detection.

- Report Generation – RPA can help banks collect information from various sources, validate them, organize it in required format with high level of accuracy and share the reports with required stakeholders.
- Account opening / closure – Account opening, and closing involves a set of predefined tasks that could be automated with RPA. All known exception scenarios could be configured as well. RPA can maintain all required compliance audit logs throughout this process.

B. RPA in Audit

Accounting/Auditing firms also deals with massive volume of data that are analysed/audited by a variety of processes that are repetitive & time consuming and that do not require audit judgment. RPA can help in variety of Audit processes including,

- Data Collection and Cleansing – Auditing involves collection of data from various sources and validate the data for completion, duplication etc. RPA can automate this data collection and manipulation / cleansing process with high level of accuracy.
- Controls testing – RPA could be utilized in automating a variety of controls testing including auditing segregation of duties, exception reporting, access related controls, change management controls etc.
- Risk Assessment – RPA can automate the data collection, classification of data and identify core trends as part of the annual risk assessment process.
- Reconciliation – RPA can automate data collection from various sources and reconcile data against preconfigured rules with high level of accuracy. RPA can reconcile huge volume of data consistently which is real tedious work for the human partners.
- Audit PMO – RPA can handle a variety of tasks including identifying open items, sending reminders at required intervals / criteria, tracking the progress against plan, automating reports etc.

C. RPA in Insurance

Insurance companies across the globe are heavily inundated with manual back office processes. This necessitates insurance companies to automate various processes to meet rapid customer growth and improve their processing time. Some of the potential automation processes include,

- Claims processing – RPA can expedite the claims processing by gathering required information from various sources and integrate all this disparate information with high level of accuracy.
- Underwriting – RPA can collect information from various internal & external data sources and perform risk assessment quickly with high level of accuracy.
- Appeals processing – RPA can automate extracting data from policy and claims decision document in-order to expedite appeals processing.
- Data collection and cleansing – RPA can automate extracting required data from internal and external data sources. RPA can cleanse this data, format and remove duplicates, fill required information in forms ensuring high data quality.
- New policy opening / policy cancellation – RPA can follow predefined rules and checklists to automate various processes involved in policy opening and cancellation. It also maintains detailed audit trail of all processes involved for compliance purposes.
 - Business process analytics – RPA allows monitoring and recording every task it executes which gives valuable insights including number of documents processed, exceptions generated etc. This insight allows further process improvements and decision making.

D. RPA in Retail

Retail industry utilizes numerous processes that are performed manually, and retail companies are on constant look out for technologies to improve their accuracy and productivity. RPA can help automating various retail processes including,

- Customer Support – RPA can efficiently track orders and provide required updates to the customers at pre-set intervals. It can also automate feedback collection from customers ensuring customer satisfaction.
- Returns processing – RPA can help automating return management, inventory adjustment and customer credit process effectively.
- Product categorization & Pricing Comparison – RPA can assist harmonizing SKU data from various data sources and allows comparing price information to facilitate better decision making.
- Accounting & Finance – RPA can assist automating numerous manual tasks in accounting including Accounts payables, Accounts receivables, reconciliation, financial closing, financial filing etc.
- Marketing analysis – RPA can be utilized in variety of analysis functions including, Campaign analysis, Consumer behaviour analysis etc.,
- Demand planning – RPA can automate collection of planning data, cleanse the data, run simulations, identify exceptions and communicate plan data to required stakeholders.
- Logistics and Supply chain – RPA can be utilized to monitor the inventory levels, track shipment information and communicate with customers / vendors based on preconfigured events. RPA can automate a variety of use cases in Inventory management, Freight management and Vendor management.

E. RPA in Manufacturing

Manufacturing companies constantly look for technologies that improve speed, scale and simplify their manufacturing operations. RPA can help manufacturing industry in a variety of processes including,

- Bill of Materials – RPA can help in efficiently managing information from Bill of Materials data comprising of nested multilevel raw materials,

- components and subcomponents for new product creation.
- Customer service - RPA can help in resolving low priority customer queries by bringing in required data from various sources and can facilitate automated email communication with users
 - Logistics – RPA can automate transport management effectively monitoring goods in transit. It can also provide valuable insights in terms of carriers, insurance companies etc based on the statistical data set.
 - ERP Automation – RPA can facilitate automating ERP tasks like generating a variety of reports including payables, receivables, pricing etc. It can also automate tasks across ERP functions not limited to Inventory management, Vendor management, Customer management, Accounts payables, Accounts receivables, GL, HR etc.
 - Data Migration – RPA can assist in digitizing and migrating information from legacy data sources into ERP system with high level of accuracy.
 - Manufacturing Analytics – RPA can provide detailed process statistics including successful execution, process bottlenecks and exceptions triggered. This valuable insight can help refining manufacturing processes.
 - Compliance – RPA system would build audit trails of every process executed which significantly improves the compliance process.

V. FUTURE OF RPA

Robotic process Automation evolved as futuristic tool in automating rule based repetitive business tasks. This helped business automate a variety of their business processes that utilizes structured data and matured business rules. With global demand for talented business users in the rise, tremendous growth in unstructured data, evolution of new business processes, companies are looking for

solutions that could automate business processes that are non-rule-based utilizing structured / unstructured / semi-structured data.

RPA technology is going through a radical change being embedded with Artificial Intelligence, Machine Learning and various other cognitive technologies. RPA embedded with above-said technologies is being referred as Cognitive Automation, Intelligent Automation, Smart Process Automation etc. This evolution would enable RPA with,

- Processing of structured / unstructured / semi-structured data using variety of Cognitive technologies including OCR (Optical character recognition), Text analytics and data mining.
- Ability to integrate NLP (Natural language processing) capability to enhance human interaction which could expand its horizon and integrate well with human workforce.
- Built in Machine Learning, it can learn to adapt to / handle extensive list of scenarios than just pre-configured list of scenarios with business rules.

With the integration of Machine Learning, AI, Big Data and Cloud, businesses would be able to significantly improve quality, operational scalability and employee efficiency.

VI. CONCLUSION

Robotic Process Automation is gaining momentum across industries and evolving every day as a technology of choice for all executives who want to bring speed and agility in their business operations. Organizations who wanted to transform their business processes and maximize the outcome of RPA, would need to break down their back-office processes and analyze specific use-cases that could be automated. RPA implementation is more than just a technology implementation, it not only automates business processes; it allows business to identify business process bottlenecks and simplify / standardize business processes. As the adoption of RPA matures, businesses can look for more use-cases to

automate, redesign / refine existing implementation use-cases.

REFERENCES

- [1] S. C. Lin, L. H. Shih, D. Yang, J. Lin and J. F. Kung, "Apply RPA (Robotic Process Automation) in Semiconductor Smart Manufacturing," 2018 e-Manufacturing & Design Collaboration Symposium (eMDC), Hsinchu, Taiwan, 2018, pp. 1-3.
- [2] IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation," in IEEE Std 2755-2017 , vol. no., pp.1-16, 28 Sept. 2017
doi: 10.1109/IEEEESTD.2017.8070671.
- [3] Kevin C. Moffitt, Andrea M. Rozario, and Miklos A. Vasarhelyi (2018) Robotic Process Automation for Auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*: Spring 2018, Vol. 15, No. 1, pp. 1-10.
- [4] R. Issac, R. Muni and K. Desai, "Delineated Analysis of Robotic Process Automation Tools," 2018 Second International Conference on Advances in Electronics, Computers and Communications (ICAEECC), Bangalore, 2018, pp. 1-5.doi: 10.1109/ICAEECC.2018.8479511.
- [5] Appelbaum, D., A. Kogan, and M. A. Vasarhelyi. 2017a. Big Data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. *Auditing: A Journal of Practice & Theory* 36 (4): 1–27. <https://doi.org/10.2308/ajpt-5168410.2308/ajpt-51684>
- [6] Robotic process automation in the Finance function of the future. Available at:
[https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_Robotic_process_automation_in_the_Finance_function_of_the_future/\\$FILE/EY-robotic-process-automation-in-the-finance-function-of-the-future-2016.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_Robotic_process_automation_in_the_Finance_function_of_the_future/$FILE/EY-robotic-process-automation-in-the-finance-function-of-the-future-2016.pdf).
- [7] Cathy Tornbohm John E. Van Decker When and How to Use Robotic Process Automation in Finance and Accounting Gartner 2017. Available at:
<https://www.gartner.com/doc/3834757/use-robotic-process-automation-finance>
- [8] Lacity, M., L. Willecocks, and A. Craig, A. 2015. Robotic Process Automation at Telefónica 02. Available at:
<https://www.umsl.edu/~lacitym/TelefonicaOUWP022015FINAL.pdf>
- [9] H. Jalonen Assessing Robotic Process Automation Potential. Master of Science Tampere University of Technology 2018. Available at:
<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/handle/123456789/24879>
- [10] C. Tornbohm "Market Guide for Robotic Process Automation Software" Gartner.com 2017 [online] Available at:
<https://www.gartner.com/doc/3506217/market-guide robotic-process-automation>.
- [11] Deloitte 2017. Robots are ready. Are you? By David Wright, Dupe Witherick, Marina Gordeeva. Available at:
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/technology/at-technology-robots-are-ready.pdf>
- [12] KPMG. 2016. How Cognitive Tech Is Revolutionizing the Audit. Available at:
https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/us/pdf/2016/11/us-audit-reprint_v5_web-FINAL.pdf
- [13] PricewaterhouseCoopers. (PwC). 2017. Robotic Process Automation (RPA): A Primer for Internal Audit Professionals. Available at:
<https://www.pwc.com/us/en/risk-assurance/publications/robotic-process-automation-internal-audit.html>
- [14] Seasongood, S. 2016. Not Just for the Assembly Line: A Case for Robotics in Accounting and Finance. Available at:
<https://www.financialexecutives.org/Topics/Technology/Not-Just-for-the-Assembly-Line-A-Case-for-Robotic.aspx>
- [15] INJECTING (ARTIFICIAL) INTELLIGENCE INTO ROBOTIC PROCESS AUTOMATION written by Greg Council March 21, 2018 Available at:
<http://www.datacenterjournal.com/injecting-artificial-intelligence-robotic-process-automation/>
- [16] Tech Mahindra 2017. Strategizing Robotics Process Automation. Available at:
<https://www.techmahindra.com/sites/resourceCenter/white%20papers/company/strategizing-robotics-process-automation.pdf>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679#d1e2621-1-1>

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679#d1e2621-1-1

Artikel 17

X Recht auf Löschung („Recht auf Vergessenwerden“)

Aa

聽

▼

(1) Die betroffene Person hat das Recht, von dem Verantwortlichen zu verlangen, dass sie betreffende personenbezogene Daten unverzüglich gelöscht werden, und der Verantwortliche ist verpflichtet, personenbezogene Daten unverzüglich zu löschen, sofern einer der folgenden Gründe zutrifft:

a)	Die personenbezogenen Daten sind für die Zwecke, für die sie erhoben oder auf sonstige Weise verarbeitet wurden, nicht mehr notwendig.
b)	Die betroffene Person widerruft ihre Einwilligung, auf die sich die Verarbeitung gemäß Artikel 6 Absatz 1 Buchstabe a oder Artikel 9 Absatz 2 Buchstabe a stützte, und es fehlt an einer anderweitigen Rechtsgrundlage für die Verarbeitung.
c)	Die betroffene Person legt gemäß Artikel 21 Absatz 1 Widerspruch gegen die Verarbeitung ein und es liegen keine vorrangigen berechtigten Gründe für die Verarbeitung vor, oder die betroffene Person legt gemäß Artikel 21 Absatz 2 Widerspruch gegen die Verarbeitung ein.
d)	Die personenbezogenen Daten wurden unrechtmäßig verarbeitet.
e)	Die Löschung der personenbezogenen Daten ist zur Erfüllung einer rechtlichen Verpflichtung nach dem Unionsrecht oder dem Recht der Mitgliedstaaten erforderlich, dem der Verantwortliche unterliegt.

X

Aa

Headphones icon

▼

e) Die Löschung der personenbezogenen Daten ist zur Erfüllung einer rechtlichen Verpflichtung nach dem Unionsrecht oder dem Recht der Mitgliedstaaten erforderlich, dem der Verantwortliche unterliegt.

f) Die personenbezogenen Daten wurden in Bezug auf angebotene Dienste der Informationsgesellschaft gemäß Artikel 8 Absatz 1 erhoben.

(2) Hat der Verantwortliche die personenbezogenen Daten öffentlich gemacht und ist er gemäß Absatz 1 zu deren Löschung verpflichtet, so trifft er unter Berücksichtigung der verfügbaren Technologie und der Implementierungskosten angemessene Maßnahmen, auch technischer Art, um für die Datenverarbeitung Verantwortliche, die die personenbezogenen Daten verarbeiten, darüber zu informieren, dass eine betroffene Person von ihnen die Löschung aller Links zu diesen personenbezogenen Daten oder von Kopien oder Replikationen dieser personenbezogenen Daten verlangt hat.

(3) Die Absätze 1 und 2 gelten nicht, soweit die Verarbeitung erforderlich ist

a) zur Ausübung des Rechts auf freie Meinungsäußerung und Information;

b) zur Erfüllung einer rechtlichen Verpflichtung, die die Verarbeitung nach dem Recht der Union oder der Mitgliedstaaten, dem der Verantwortliche unterliegt, erfordert, oder zur Wahrnehmung einer Aufgabe, die im öffentlichen Interesse liegt oder in Ausübung öffentlicher Gewalt erfolgt, die dem Verantwortlichen übertragen wurde;



<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679#d1e2621-1-1>

X

Aa



Mitgliedstaaten, dem der Verantwortliche unterliegt, erfordert, oder zur Wahrnehmung einer Aufgabe, die im öffentlichen Interesse liegt oder in Ausübung öffentlicher Gewalt erfolgt, die dem Verantwortlichen übertragen wurde;

c) aus Gründen des öffentlichen Interesses im Bereich der öffentlichen Gesundheit gemäß Artikel 9 Absatz 2 Buchstaben h und i sowie Artikel 9 Absatz 3;

d) für im öffentlichen Interesse liegende Archivzwecke, wissenschaftliche oder historische Forschungszwecke oder für statistische Zwecke gemäß Artikel 89 Absatz 1, soweit das in Absatz 1 genannte Recht voraussichtlich die Verwirklichung der Ziele dieser Verarbeitung unmöglich macht oder ernsthaft beeinträchtigt, oder

e) zur Geltendmachung, Ausübung oder Verteidigung von Rechtsansprüchen.

Artikel 18

Recht auf Einschränkung der Verarbeitung

(1) Die betroffene Person hat das Recht, von dem Verantwortlichen die Einschränkung der Verarbeitung zu verlangen, wenn eine der folgenden Voraussetzungen gegeben ist:

a) die Richtigkeit der personenbezogenen Daten von der betroffenen Person bestritten wird, und zwar für eine Dauer, die es dem Verantwortlichen ermöglicht, die Richtigkeit der personenbezogenen Daten zu überprüfen,

ROBOTIC PROCESS AUTOMATION: OVERVIEW AND OPPORTUNITIES

Stefan Z. Jovanović^{1,2}, Jelena S. Đurić³, Tatjana V. Šibalija^{1,3}

¹ Faculty of Information Technology, Belgrade Metropolitan University,
Tadeuša Košćuška 63, 11 000, Belgrade, Serbia

² Deloitte Serbia, Terazije 8, 11 000 Belgrade, Serbia

³ Faculty of Management, Belgrade Metropolitan University,
Tadeuša Košćuška 63, 11 000, Belgrade, Serbia
stefan.jovanovic@metropolitan.ac.rs; jelena.djuric@metropolitan.ac.rs;
tsibalija@gmail.com

Paper received: 09.09.2018.; Paper accepted: 15.11.2018.

Abstract: Business processes are part of daily routine of every business; they are requested to perform at the best possible way, without any losses. Traditionally, over the time people are trying to automate processes using many techniques that may include machines or mechanical robots. A lot of processes performed in the modern business or e-business are done using computers so there is a need to avoid losses caused by bad or slow process performances. The way of automation of processes using software that will perform like humans and carry out tasks on the computers is referred to as the robotic process automation. Usually, it is used to automate processes of relatively low to middle complexity and high repetitiveness. Business which automated its processes using the robotic process automation is supposed to gain multiple benefits in terms of reduced costs, improved process efficiency and significantly reduced number of rework tasks within the process.

Key Words: robotic process automation (RPA), business processes automation (BPA), UiPath, RPA benefits

1. INTRODUCTION

The robotic process automation (RPA) does not represent neither physical nor mechanical robot, even if it brings to our mind a vision of some electromechanical machine.

In the term of robotic process automation, robot refers to a software-based solution, programmed to carry out procedures, processes or tasks on the repetitive way that are usually done by humans.

This concept has been developed and relatively widely applied since recent. Therefore, the aim of this paper is to present the basics of RPA, its applicability, benefits and some elements of the technology behind.

2. WHAT IS ROBOTIC PROCESS AUTOMATION?

As Salby [1] described in his study, RPA is a technological imitation of a human worker with the goal of automating structured tasks in a fast and cost efficient manner. It represents a computer software programmed to execute repetitive labour-intensive tasks.

According to the magazine Digitalist [2] RPA is defined as '*application of software and technology with the use of artificial intelligence to carry out repetitive tasks quickly, tirelessly, and accurately*'.

While the Institute for Robotic Process Automation (IRPA) defines RPA as '*An application of technology that allows employees in a company to configure computer software, or a 'robot', to capture and interpret existing applications for processing a*

transaction, manipulating data, triggering responses and communicating with other digital systems.'

The listed definitions suggest that there are no mechanical robots (i.e. hardware), and that the focus of RPA is to make a computer program intelligent and to 'learn' to perform some simple task that will be repeated many times.

Nowadays, many international companies such as Walmart, AT&T, Ernst & Young and American Express are using RPA in everyday business. Some examples of the typical tasks that are automated using RPA are:

- sending emails,
- opening applications, and
- copying and pasting information from one system to another.

3. ROBOTIC PROCESS AUTOMATION VS. TRADITIONAL PROCESS AUTOMATION

The traditional process automation is mainly considered as an inevitable aspect of Business Process Management (BPM), and it is referred to as Business Process Automation (BPA).

The primary focus of the traditional automation (BPA) is on process improvements by streamlining existing processes and removing inefficiencies. Therefore, this approach is based on creating or evolving systems and processes to increase efficiency. On the other hand, RPA is focused on enabling virtual workforce to do all the tedious, repetitive tasks. RPA doesn't optimize the process but aims to make it

faster, using software robots for performing process operations instead of human operators.

RPA is a tactical move to be used in the short term, until a traditional automation project can be planned and implemented. RPA is non-disruptive and is almost agnostic of the underlying technologies.

The traditional automation of business processes (BPA) is a strategic information system transformation move, highlighting all of the places where existing processes can be automated with better system integration or the set-up of a specialized process software.

While implementing RPA there is no need for high programming skills, since it could be deployed on server or on user's desktop and it automates actions at the User Interface level.

The traditional business process automation comprises the following solutions:

- BPM suite (BPMS),
- enterprise resource planning (ERP) system,
- application programming interfaces (APIs),
- service-oriented architecture (SOA) as a main basis of an IT infrastructure,
- integration platforms, and/or
- specialized process software.

Applications are integrated at the API/services level, the database level or infrastructure level. BPA integration requires much higher programming skills than RPA does.

The scope of traditional process automation is large and it covers workflow automation tools, specialized process software, structured and unstructured data, complex interfaces. On the contrary, RPA is not a suitable option for processes that manipulates unstructured data, that are based on complex processing instructions or processes with high exception rate. RPA is only used for scenario-based tasks.

Traditional automation is often related with downsides like higher implementation cost and duration, complexity of integration, capacity of integration solutions and limitation of legacy systems. In contrast to this, RPA is non-intrusive and doesn't require changes to existing applications, implementation is faster and project costs are in general less expensive than traditional automation projects.

When it comes to an organizational impact, RPA layered on top of existing applications; it doesn't require extensive employee training, therefore trainings like simple use of demonstration videos could be sufficient. Traditional automation is disruptive. It is initiated by IT specialists and requires a significant change management practice and training of employees.

4. APPLICABILITY OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION

As it was stated earlier, robots which are performing robotic process automation are designed to carry out repetitive tasks, therefore not all the processes are suitable for this kind of automation. According to Fung [8], the typical criteria for processes suitable for RPA are:

- Low cognitive requirements: processes with a lot of repetitive tasks are ideal candidate for RPA application, while complex processes with a lot of different, complex tasks are harder (or impossible) to be handled by RPA.
- Access to multiple systems is not required: RPA is applied on a top of existing applications, but it typically automatize tasks or operations within a single application or information system.
- High volume: processes and tasks that are performed relatively frequently are good candidates for RPA application.
- High probability of a human error: processes and tasks that are typically performed by operators, and where a possibility of a human error is high (as evidenced from historical data records), should be the first choice in selecting processes for RPA implementation.
- Limited exception handling: processes which does not have a lot of possibilities for some exceptions are the potential candidates to be automatized by RPA application.

According to previous studies, processes performed as a supporting process for the core business processes are better candidate for robotic process automation than the core (key) business processes. Besides, results of the study performed by Capgemini Consulting [9], showed that with license price of an average of 1/3 of a full time employee, license of the RPA tool is an ideal option to replace the human processes in the following tasks:

- Tasks performed about 50-60 times per day;
- Tasks performing storage of files;
- Tasks doing back office ERP transactions;
- Tasks generating huge number of emails;
- Tasks performing conversion of data.

The study done by Capgemini Consulting [9] performed an analysis to identify the set of ideal processes to be automated using RPA and results, considering the processes and their frequency and complexity, is shown in Figure 1. Processes with very high frequency and low complexity are typically automated using some of the traditional business process automation methods, while ideal for RPA automation are processes which are more complex and more frequent. There are also processes which should not be automated using RPA and those are the processes whose frequency is low and complexity is high.

Further, as presented in Figure 2, the study showed that the processes with the cycle time higher than 5 minutes and lower than 30 minutes are also good candidates for the robotic process automation.

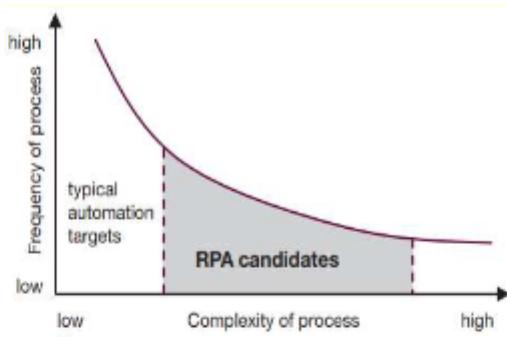


Figure 1. RPA processes candidates by frequency and complexity of process [9]

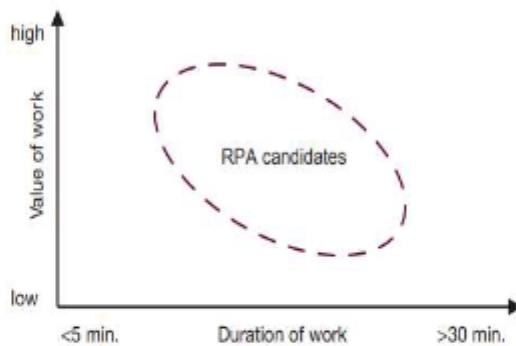


Figure 2. RPA processes candidates by value of work and duration of work [9]

5. BENEFITS OF ROBOTIC PROCESS AUTOMATION

Gartner research [10] has found that processes automated using RPA benefit in terms of a less time needed for rework of non-properly done work, and minimization of disruption to other team members related to the complex change management done within the team during traditional business process automation. Also automation of the repetitive tasks will make more time for the team to focus on more complex and non-easily automated portions of process.

ProV consulting [12] points out that the robotic process automation brings companies savings of nearly 30% and better customer experience by freeing up valuable resources for customers to be on the front line. The elimination of operational risk is also an issue which is defined as a crucial benefit, because it eliminates risk of performing the process on the wrong way or without knowledge. The procedure definition is an integral part of RPA, since processes are needed to be defined in order to be automated, aiming to enable better governance of the processes. The last but

not the least, an important benefit is that RPA works with existing IT systems and there is no need for their replacements, because RPA robots work at the same way as humans in terms of IT infrastructure.

6. DEVELOPING PROCESS AND TOOLS FOR ROBOTIC PROCESS AUTOMATION

6.1 Developing process for Robotic Process Automation

According to the K2 partnering [3], the suggested methodology for developing RPA includes four phases: assess, approve, design and implement.

Assess phase includes investigation of processes that could be automated, and evaluation of key criteria such as key performance indicators (KPIs). The key criteria should be agreed on and set before the implementation. The main deliverable of this phase is a feasibility report of the RPA project.

The second phase – approve - includes testing of the RPA concept. Before the piloting of the process improved by RPA, the whole documentation of the AS-IS process (performed by humans), and analysis

and documentation of the TO-BE process (now performed by the robot), needs to be done using Business Process Model and Notation (BPMN).

Design of the robot is the third phase. In this phase the vendor for the developing tool will be chosen and after acquisition of the developing tool the robot will be developed. The developing is an iterative process with iterations intended to make a robot fine-tuned to perform needed tasks. This stage ends with the user acceptance testing of the robot.

The final phase of the RPA development is implementation. In this phase robot is realized into working environment, mimicking an employee's behaviour, and its performance are monitored.

6.2 Developing environments for Robotic Process Automation

During the last few years, many software environments have become available in order to support RPA implementation. According to the FORRESTER research performed in the second quarter of 2018 (Figure 3), the UiPath, Blue prism and Automation Anywhere are the market leaders.

Each of them has pros and cons. According to this research, the UiPath is a leader with shared services

and ease of robot's design. On the other hand, Automation Anywhere is described as the RPA tool delivering enterprise-grade digital workforce platform, while Contextor is targeting agility.

UiPath [4, 13] is characterized as a leader by Forrester research. The main features of UiPath developing environment are:

- UiPath can be hosted in both virtual terminals or in cloud based environments;
- Intelligent scheduling and execution;
- Technology based on Microsoft .NET;
- Supported for many applications;
- Web and desktop applications features;
- Working with SAP, PDF, Java, .Net and other technologies.

Automation Anywhere's [7] offers the developing environment for RPA with the following main features:

- Emergent cognitive functions based on machine learning to automate complex tasks;
- Multi-tenancy;
- Optical character recognition (OCR) commands;
- Technology based on Microsoft platform.



Figure 3. The Forrester way of RPA developing environments [6]

The developing environment designed by Blue Prism's [11] has the following characteristics:

- Secure, scalable, and central management of a virtual workforce of software robots;
- Automation of document types like Excel, XML, csv, pdf, image;
- Automation of software developed in Java or Web-based and Windows Applications.

7. RPA IN THE NEAR FUTURE

According to Google Trends [5], interest over time for the robotic process automation in the last 5 years has grown more than 5 times. The average number representing search interest in 2014, relative to the highest point on the search chart worldwide, was 10.09 while the average for the 2018 is around 58.31 and the number in 2019 is even higher. A value of 100 is the peak popularity for the term. A value of 50 means that the term is half as popular. A score of 0 means that there was not enough data for this term. The complete scale of interest in RPA over the time (for the last four years) is graphically presented in Figure 4.

The prediction for the future are that by the 2021 there will be more than 4 million robots doing office and administrative work as well as sales and related tasks. The enterprise RPA market is growing with a

compound annual growth rate (CAGR) of 65%, from nascent in 2016 to the forecasted nearly \$3 billion in 2021 [6].

The experts in the process automation field expect the following expansion direction of RPA [14]:

- Implementation of RPA in various industrial sectors: (i) service sectors such as banking and financial sector, analytics, legal sector, etc. (ii) production sectors: manufacturing, aviation, oil and gas, etc.
- The tasks involving data entry and data rekeying handled with RPA i.e. automated tools and techniques.
- The tasks that are computer-aided are governed with a set of protocols managed with by RPA application.
- The formatting tasks handled with the help of RPA, since they are based on a set of rules.

For a long term development, RPA needs to extend beyond the rigid rule-based methods. Therefore, the combination of RPA with artificial intelligence (including machine learning techniques) and big data i.e. data mining concept are foreseen in order to generate and execute refined process models. This is referred to as smart process automation, as a possible extension of RPA.

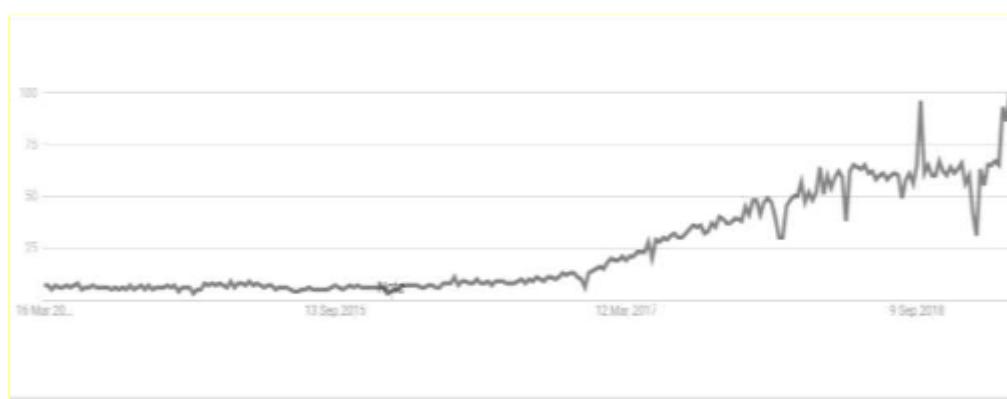


Figure 4. Popularity of RPA on Google [5]

8. CONCLUSION

The automation of business processes using the robotic process automation (RPA) can be a very efficient solution for the repetitive tasks and for companies facing different transitions, even organisational changes or system changes, since RPA is not a disruptive technology in terms of application in an enterprise. As a trend, it is becoming used by many companies which notice several benefits

mentioned above. Relatively low prices of the licences and a potentially big cost reduction qualify RPA as a good option for companies aiming to lower down the operational costs and risks. Process of RPA implementation is consisted of the phases including assessment and approval of the concept, followed by the fine-tuning of the robot and the process. The last stage is a final acceptance of RPA by the end user.

Since the main goal of RPA application is to improve the efficiency of business processes, it has to be highlighted that the processes, as candidates for

automation, should be carefully selected, in accordance to the famous Bill Gates' thought [15]:
'The first rule of any technology used in business is that automation applied to an efficient operation will magnify the efficiency. The second is that automation applied to an inefficient operation will magnify the inefficiency'.

REFERENCE

- [1] Slaby, J. (2012) *Robotic automation emerges as a threat to traditional low-cost outsourcing*, HfS Research, Ltd., pp: 1-18.
- [2] <https://www.digitalistmag.com/digital-economy/2018/03/08/robotic-process-automation-across-industries-05955888> (accessed: June 2018)
- [3] <https://k2partnering.com/guest-blogs/four-phases-rpa-implementation/> (accessed May 2018)
- [4] <https://www.uipath.com/> (accessed June 2018)
- [5] https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205y&q=%2Fg%62F11c3p_5fs0 (accessed June 2018)
- [6] <https://www.forrester.com/report/The-RPA+Market+Will+Reach+29+Billion+By+2021/-E-RES137229> (accessed: June 2018)
- [7] <https://www.automationanywhere.com/> (accessed: July 2018)
- [8] Fung, H.P. (2014) *Criteria, use cases and effects of information technology process automation (ITPA)*. Advances in Robotics and Automation 3, pp: 124, doi:10.4172/2168-9695.1000124
- [9] Capgemini Consulting (2016) *Robotic Process Automation-Robots conquer business processes in back offices*: <https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/08/robotic-process-automation-study.pdf> (accessed: July 2018)
- [10] <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-10-03-gartner-says-robotics-to-become-mainstream-in-finance-departments-by-2020>
- [11] <https://www.blueprism.com/> (accessed: July 2018)
- [12] <https://www.provintl.com/blog/top-5-benefits-of-robotics-process-automation-rpa-software> (accessed: July 2018)
- [13] <https://www.uipath.com/company/rpa-analyst-reports/forrester-wave-2018-robotic-process-automation> (accessed: July 2018)
- [14] <https://medium.com/@ISHIRInc/robotic-process-automation-predictions-what-is-the-future-of-rpa-989ef8859409> (accessed: July 2018)
- [15] <https://www.capgemini.com/2015/01/tempted-to-rewrite-bill-gates-rules-on-automation/> (accessed: July 2018)

Was ist Azure Automation? (Abbildung 1 von hier entnommen)

<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/overview>

The screenshot shows a dark-themed web page titled "Azure Automation – Übersicht". At the top, there are user interface icons for search, refresh, and font size. Below the title, the author is listed as "SnehaSudhirG" and the duration as "20–24 Minuten". A horizontal line separates this from the main content. The first section is titled "Was ist Azure Automation?" and contains a bulleted list: "• Artikel", "• 01.06.2023", and "•". Another horizontal line follows. The next section is titled "In diesem Artikel" and lists eight items: "1. Prozessautomatisierung", "2. Konfigurationsverwaltung", "3. Updateverwaltung", "4. Gemeinsam genutzte Funktionen", "5. Unterstützung heterogener Systeme (Windows und Linux)", "6. Häufige Szenarien", "7. Preise für Azure Automation", and "8. Nächste Schritte". Below this, a text block states: "Automatisierung ist in drei umfassenden Bereichen des Cloudbetriebs erforderlich:". A bulleted list then follows: "• Bereitstellen und Verwalten: Bereitstellen einer wiederholbaren und konsistenten Infrastruktur als Code.", "• Antwort: Erstellen einer ereignisbasierten Automatisierung, um Probleme zu diagnostizieren und zu beheben.", and "• Orchestrieren: Orchestrieren und Integrieren Ihrer Automatisierung mit anderen Azure- oder Drittanbieterdiensten".

Probleme zu diagnostizieren und zu beheben.

- Orchestrieren: Orchestrieren und Integrieren Ihrer Automatisierung mit anderen Azure- oder Drittanbieterdiensten und -produkten.

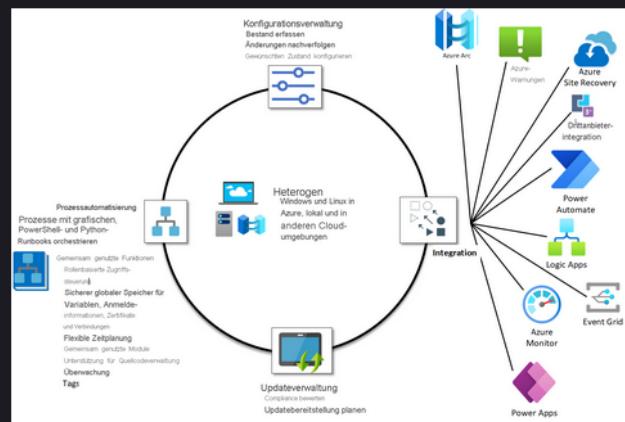
X

Aa

!

▼

Mit Azure Automation wird ein cloudbasierter Dienst für Automatisierung, Updates von Betriebssystemen und Konfiguration bereitgestellt, der eine einheitliche Verwaltung Ihrer Azure- und Nicht-Azure-Umgebungen unterstützt. Der Dienst umfasst Prozessautomatisierung, Konfigurationsverwaltung, Updateverwaltung, gemeinsam genutzte Funktionen und Features für heterogene Umgebungen.



Es gibt mehrere Azure-Dienste, die die oben genannten Anforderungen erfüllen können, wobei jeder Dienst eine Reihe von Funktionen umfasst und als programmierbare Plattform zum Erstellen von Cloudlösungen dient. Azure Bicep und Resource Manager stellen beispielsweise eine Sprache zum Entwickeln wiederholbarer und konsistenter Bereitstellungsvorlagen für Azure-Ressourcen bereit. Azure Automation kann diese Vorlage verarbeiten, um eine Azure-Ressource bereitzustellen und dann eine Reihe von Konfigurationsaufgaben nach der Bereitstellung zu verarbeiten.

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/overview

eine Reihe von Konfigurationsaufgaben nach der Bereitstellung zu verarbeiten.

Mit Azure Automation haben Sie die volle Kontrolle über Bereitstellung, Ausführung und Außerbetriebnahme von Unternehmensworkloads und -ressourcen.

Prozessautomatisierung

Die Prozessautomatisierung in Azure Automation ermöglicht es Ihnen, häufig anfallende, zeitaufwendige und fehleranfällige Verwaltungsaufgaben zu automatisieren. Bei Verwendung dieses Diensts können Sie sich auf Aufgaben konzentrieren, die den Geschäftswert erhöhen. Aufgrund der geringeren Fehlerquote und höheren Effizienz können Betriebskosten gesenkt werden. Einzelheiten zur Betriebsumgebung für die Prozessautomatisierung finden Sie unter [Ausführen von Runbooks in Azure Automation](#).

Die Prozessautomatisierung unterstützt die Integration von Azure-Diensten und anderen Drittanbietersystemen, die für die Bereitstellung, Konfiguration und Verwaltung Ihrer End-to-End-Prozesse erforderlich sind. Mit dem Dienst können Sie grafische, PowerShell- und Python-[Runbooks](#) erstellen. Zur Ausführung von Runbooks direkt auf dem Windows- oder Linux-Computer oder für Ressourcen in der lokalen oder einer anderen Clouddisposition, um diese lokalen Ressourcen zu verwalten, können Sie einen [Hybrid Runbook Worker](#) auf dem Computer bereitstellen.

Mit [Webhooks](#) können Sie Anforderungen erfüllen und sowohl Continuous Delivery-Abläufe als auch eine fortlaufende Ausführung von Vorgängen sicherstellen, indem Sie die Automatisierung über Azure Logic Apps, Azure Functions, ITSM-Produkte oder -Dienste, DevOps und Überwachungssysteme auslösen.

Konfigurationsverwaltung

Die Konfigurationsverwaltung in Azure Automation wird von zwei

Konfigurationsverwaltung

X

Aa

🔊

▼

Die Konfigurationsverwaltung in Azure Automation wird von zwei Funktionen unterstützt:

- Änderungsnachverfolgung und Bestand
- Azure Automation State Configuration

Änderungsnachverfolgung und Bestand

„Änderungsnachverfolgung und Bestand“ kombiniert Funktionen, mit denen Sie Änderungen an virtuellen Linux- und Windows-Computern und Serverinfrastrukturen nachverfolgen können. Da der Dienst auch eine Änderungsnachverfolgung für Dienste, Daemons, Software, Registrierung und Dateien in Ihrer Umgebung unterstützt, können Sie unerwünschte Änderungen ermitteln und entsprechende Warnungen auslösen. Durch die Unterstützung einer Bestandserfassung ist es zudem möglich, Ressourcen auf Gastsystemen abzurufen, um sich über die installierten Anwendungen und andere Konfigurationselemente zu informieren. Weitere Informationen zu diesem Feature finden Sie unter [Änderungsnachverfolgung und Bestand](#).

Azure Automation State Configuration

[Azure Automation State Configuration](#) ist ein cloudbasiertes PowerShell DSC-Feature (Desired State Configuration), mit dem Dienste für Unternehmensumgebungen bereitgestellt werden. Unter Verwendung dieser Funktion können Sie Ihre DSC-Ressourcen in Azure Automation verwalten und Konfigurationen auf virtuelle oder physische Computer anwenden. Dabei werden die Konfigurationen von einem DSC-Pullserver in der Azure-Cloud abgerufen.

Updateverwaltung

Azure Automation umfasst ein Feature zur [Updateverwaltung](#) für

Updateverwaltung

X

Aa

🔊

▼

Azure Automation umfasst ein Feature zur [Updateverwaltung](#) für Windows- und Linux-Systeme in Hybridumgebungen. Mithilfe der Updateverwaltung erhalten Sie einen Einblick in die Konformität von Updates für Azure, andere Clouds und die lokale Umgebung. Mit diesem Feature können Sie geplante Bereitstellungen erstellen, um die Installation von Updates in einem definierten Wartungsfenster zu orchestrieren. Wenn ein Update nicht auf einem Computer installiert werden soll, können Sie es mithilfe der Funktionen zur Updateverwaltung von einer Bereitstellung ausschließen.

Azure Automation bietet eine Reihe von gemeinsam genutzten Funktionen. Dazu zählen u. a. gemeinsam genutzte Ressourcen, die rollenbasierte Zugriffssteuerung, eine flexible Zeitplanung, die Integration in die Quellcodeverwaltung, Überwachungsfunktionen und das Tagging.

Gemeinsame Ressourcen

Azure Automation besteht aus einem Satz von gemeinsam genutzten Ressourcen, die Ihnen das bedarfsabhängige Automatisieren und Konfigurieren Ihrer Umgebungen erleichtern.

- [Zeitpläne](#) : Auslösen von Automation-Vorgängen zu vorgegebenen Zeiten.
- [Module](#) : Verwalten von Azure und anderen Systemen. Sie können Module für Microsoft-, Drittanbieter-, Community- oder benutzerdefinierte Cmdlets und DSC-Ressourcen in das Automation-Konto importieren.
- [Modulkatalog](#) : Unterstützung einer nativen PowerShell-Katalogintegration, um Runbooks anzuzeigen und in das Automation-Konto zu importieren. Mithilfe des Katalogs können Sie im Handumdrehen mit dem Integrieren und Erstellen Ihrer Prozesse aus dem PowerShell-Katalog und Microsoft Script



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/overview>

X

Aa



▼

- [**Modulkatalog**](#) : Unterstützung einer nativen PowerShell-Katalogintegration, um Runbooks anzuzeigen und in das Automation-Konto zu importieren. Mithilfe des Katalogs können Sie im Handumdrehen mit dem Integrieren und Erstellen Ihrer Prozesse aus dem PowerShell-Katalog und Microsoft Script Center beginnen.
- [**Python 2- und Python 3-Pakete**](#) : Unterstützung von Python 2- und Python 3-Runbooks für Ihr Automation-Konto.
- [**Anmeldeinformationen**](#) : Sicheres Speichern von vertraulichen Informationen, die zur Laufzeit von Runbooks und Konfigurationen verwendet werden können.
- [**Verbindungen**](#) : Speichern von Name/Wert-Paaren gemeinsamer Informationen für Verbindungen mit Systemen. Verbindungen werden vom Autor eines Moduls für die Nutzung in Runbooks und Konfigurationen zur Laufzeit definiert.
- [**Zertifikate**](#) : Definition von Informationen, die zur Authentifizierung und zum Schützen von bereitgestellten Ressourcen verwendet werden, wenn Runbooks oder DSC-Konfigurationen zur Laufzeit darauf zugreifen.
- [**Variablen**](#) : Definition von Inhalten, die für verschiedene Runbooks und Konfigurationen verwendet werden können. Sie können Variablenwerte ändern, ohne die Runbooks oder Konfigurationen bearbeiten zu müssen, die darauf verweisen.

Rollenbasierte Zugriffssteuerung

Azure Automation unterstützt die rollenbasierte Zugriffssteuerung von Azure (Azure RBAC), um den Zugriff auf das Automation-Konto und die zugehörigen Ressourcen zu steuern. Weitere Informationen zur Konfiguration von Azure RBAC für Ihr Automation-Konto, Ihre Runbooks und Ihre Aufträge finden Sie unter [Rollenbasierte Zugriffssteuerung in Azure Automation](#).

Integration der Quellcodeverwaltung

Integration der Quellcodeverwaltung

Azure Automation unterstützt eine [Integration in die Quellcodeverwaltung](#). Diese Funktion ermöglicht die Konfiguration in Form von Code, sodass Runbooks oder Konfigurationen in ein Quellcodeverwaltungssystem eingechekkt werden können.

Unterstützung heterogener Systeme (Windows und Linux)

Automation ist für physische Windows- und Linux-Server und virtuelle Windows- und Linux-Computer außerhalb von Azure, in Ihrem Unternehmensnetzwerk oder bei einem anderen Cloudanbieter konzipiert. Sie können bereitgestellte Workloads und das Betriebssystem, auf dem diese ausgeführt werden, auf einheitliche Weise automatisieren und konfigurieren. Das Feature „Hybrid Runbook Worker“ von Azure Automation ermöglicht das direkte Ausführen von Runbooks auf dem physischen Server oder virtuellen Computer außerhalb von Azure, auf dem die Rolle gehostet wird, und für Ressourcen in der Umgebung, um diese lokalen Ressourcen zu verwalten.

Über [Arc-fähige Server](#) bietet es eine konsistente Bereitstellungs- und Verwaltungsumgebung für Ihre Nicht-Azure-Computer. Es ermöglicht die Integration mit dem Automation-Dienst mithilfe des VM-Erweiterungsframeworks, um die Hybrid Runbook Worker-Rolle bereitzustellen und das Onboarding für Updateverwaltung und Änderungsnachverfolgung und Bestand zu vereinfachen.

Häufige Szenarien

Azure Automation unterstützt die Verwaltung des gesamten Lebenszyklus Ihrer Infrastruktur und Anwendungen. Zu den häufigen Szenarios gehören:

- **Planen von Aufgaben:** Beenden Sie VMs oder Dienste nachts, und aktivieren Sie sie während der täglichen, wöchentlichen oder

- **Planen von Aufgaben:** Beenden Sie VMs oder Dienste nachts, und aktivieren Sie sie während der täglichen, wöchentlichen oder monatlichen wiederkehrenden Wartungsworkflows.
- **Erstellen und Bereitstellen von Ressourcen:** Verwenden Sie Runbooks und Azure Resource Manager-Vorlagen, um virtuelle Computer in einer Hybridumgebung bereitzustellen. Führen Sie eine Integration in Entwicklungstools wie Jenkins und Azure DevOps durch.
- **Regelmäßige Wartung:** Führen Sie Aufgaben aus, die in festgelegten Zeitintervallen ausgeführt werden müssen, z. B. Löschen veralteter oder alter Daten oder Neuindizieren einer SQL-Datenbank.
- **Reagieren auf Warnungen:** Orchestrieren Sie eine Antwort, wenn kostenbasierte, systembasierte, dienstbasierte und/oder Ressourcenverwendungswarnungen generiert werden.
- **Hybridautomatisierung:** Verwalten oder automatisieren Sie lokale Server und Dienste wie SQL Server, Active Directory oder SharePoint Server.
- **Verwaltung des Azure-Ressourcenlebenszyklus:** für IaaS- und PaaS-Dienste.
 - Bereitstellung und Aufhebung der Bereitstellung von Ressourcen
 - Hinzufügen der richtigen Tags, Sperren, NSGs, UDRs pro Geschäftsregel
 - Erstellen, Löschen und Aktualisieren von Ressourcengruppen
 - Starten von Containergruppen
 - Registrieren eines DNS-Eintrags
 - Verschlüsseln virtueller Computer
 - Konfigurieren des Datenträgers (Datenträgermomentaufnahme, Löschen alter Momentaufnahmen)
 - Abonnementverwaltung
 - Starten/Beenden von Ressourcen, um Kosten zu sparen

- Starten/Beenden von Ressourcen, um Kosten zu sparen
- **Überwachen und Integrieren** in externe Systeme von Erstanbietern (über Azure Monitor) oder Drittanbietern
 - Sicherstellen, dass Vorgänge zur Ressourcenerstellung/-löschung in SQL erfasst werden
 - Senden von Ressourcennutzungsdaten an die Web-API
 - Senden von Überwachungsdaten an ServiceNow, Event Hub, New Relic usw.
 - Sammeln und Speichern von Informationen zu Azure-Ressourcen
 - Ausführen von Überprüfungen und Berichten für die SQL-Überwachung
 - Überprüfen der Verfügbarkeit von Websites
- **Dev/Test-Automatisierungsszenarios:** Starten und Skalieren von Ressourcen u. a.
- **Governancebezogene Automatisierung:** automatisches Anwenden oder Aktualisieren von Tags, Sperren u. a.
- **Azure Site Recovery:** Orchestrieren Sie Pre-/Post-Skripts, die in einem Site Recovery DR-Workflow definiert sind.
- **Azure Virtual Desktop:** Orchestrieren Sie die Skalierung von VMs, oder starten/beenden Sie VMs basierend auf der Auslastung.
- **Konfigurieren von VMs:** Bewerten und konfigurieren Sie Windows- und Linux-Computer mit Konfigurationen für die Infrastruktur und Anwendung.
- **Abrufen von Bestandsinformationen:** Verschaffen Sie sich einen Überblick über den gesamten Bestand an bereitgestellten Ressourcen, um Informationen zu Zielgruppenadressierung, Berichterstellung und Konformität zu erhalten.
- **Ermitteln von Änderungen:** Identifizieren und isolieren Sie Computeränderungen, die zu Fehlkonfigurationen führen können,



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/overview>

X

Aa



Berichtserstellung und Konformität zu erneiten.

- **Ermitteln von Änderungen:** Identifizieren und isolieren Sie Computeränderungen, die zu Fehlkonfigurationen führen können, und verbessern Sie die Konformität Ihrer Abläufe. Beheben oder eskalieren Sie sie an Verwaltungssysteme.

Je nach Ihren Anforderungen kann mindestens einer der folgenden Azure-Dienste mit Azure Automation integriert oder ergänzt werden, um die Anforderungen vollständig zu erfüllen:

- [Azure Arc-fähige Server](#) ermöglichen ein vereinfachtes Onboarding von Hybridcomputern für Updateverwaltung, Änderungsnachverfolgung und Bestand und die Hybrid Runbook Worker-Rolle.
- [Azure Alerts-Aktionsgruppen](#) können ein Automation-Runbook initiieren, wenn eine Warnung ausgelöst wird.
- [Azure Monitor](#) dient dazu, Metriken und Protokolldaten aus Ihrem Automation-Konto zur weiteren Analyse zu sammeln und Maßnahmen für die Telemetrie zu ergreifen. Automatisierungsfeatures wie Updateverwaltung und Änderungsnachverfolgung und Bestand nutzen den Log Analytics-Arbeitsbereich, um Elemente ihrer Funktionalität bereitzustellen.
- [Azure Policy](#) enthält Initiativendefinitionen, um die Einhaltung verschiedener Sicherheitsstandards für Ihr Automation-Konto zu gewährleisten und aufrechtzuerhalten.
- [Azure Site Recovery](#) kann Azure Automation-Runbooks verwenden, um Wiederherstellungspläne zu automatisieren.

Diese Azure-Dienste können mit Automation-Auftrags- und -Runbookressourcen mithilfe eines HTTP-Webhooks oder einer API-Methode verwendet werden:

- [Azure Logic Apps](#)
- [Azure Power Apps](#)

- [Azure Power Apps](#)
- [Azure Event Grid](#)
- [Azure Power Automate](#)

X

Aa

🔊

▼

Hinweis

Dieser Dienst unterstützt [Azure Lighthouse](#). Dies ermöglicht es Dienstanbietern, sich bei ihrem eigenen Mandanten anzumelden, um von Kunden delegierte Abonnements und Ressourcengruppen zu verwalten.

Preise für Azure Automation

Die Prozessautomatisierung umfasst Runbook-Aufträge und Watcher. Die Abrechnung für Aufträge basiert auf der Anzahl der im Monat verwendeten Laufzeitminuten von Aufträgen, und für Watcher basiert die Abrechnung auf der Anzahl der im Monat verwendeten Stunden. Die Kosten für die Prozessautomatisierung entstehen, wenn ein [Auftrag](#) oder ein [Watcher](#) ausgeführt wird. Sie erstellen Automatisierungskonten mit einer Basic-SKU, in der die ersten 500 Laufzeitminuten für Aufträge pro Abonnement kostenlos sind. Ihnen werden nur Minuten/Stunden berechnet, die die kostenlos enthaltenen 500 Minuten/Einheiten überschreiten.

Informationen zur Preisgestaltung bei Azure Automation finden Sie auf der entsprechenden Seite mit den [Preisen](#).

Nächste Schritte

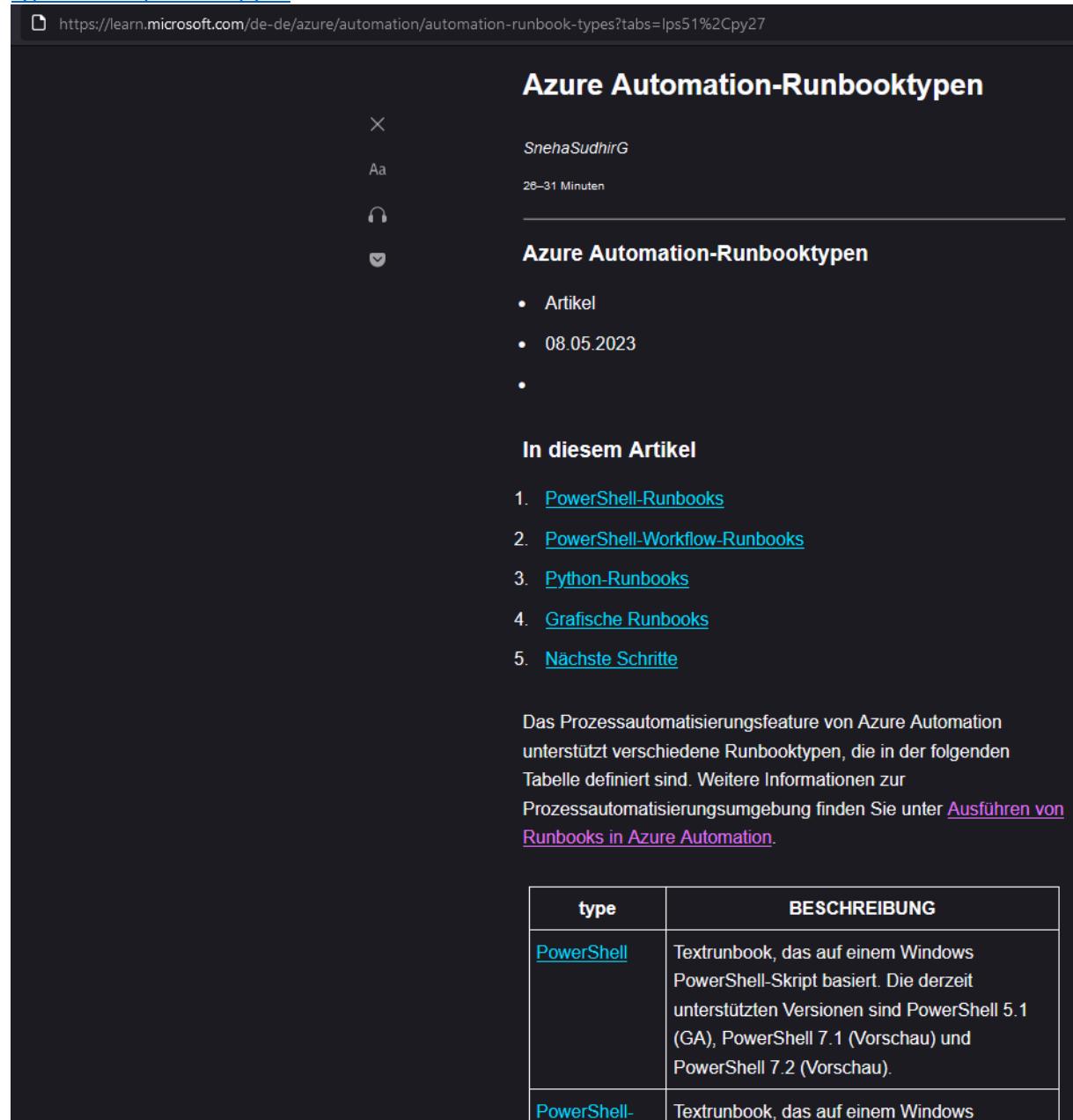
Zusätzliche Ressourcen

Dokumentation

- [Automation-Dienste in Azure: Übersicht](#)

Azure Automation Runbooktypen

<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>



The screenshot shows a Microsoft Learn article titled "Azure Automation-Runbooktypen". The article is authored by SnehaSudhirG and published on 08.05.2023. It includes a table comparing two runbook types: PowerShell and PowerShell-.

Azure Automation-Runbooktypen

SnehaSudhirG
26–31 Minuten

Azure Automation-Runbooktypen

- Artikel
- 08.05.2023
-

In diesem Artikel

1. [PowerShell-Runbooks](#)
2. [PowerShell-Workflow-Runbooks](#)
3. [Python-Runbooks](#)
4. [Grafische Runbooks](#)
5. [Nächste Schritte](#)

Das Prozessautomatisierungsfeature von Azure Automation unterstützt verschiedene Runbooktypen, die in der folgenden Tabelle definiert sind. Weitere Informationen zur Prozessautomatisierungsumgebung finden Sie unter [Ausführen von Runbooks in Azure Automation](#).

type	BESCHREIBUNG
PowerShell	Textrunbook, das auf einem Windows PowerShell-Skript basiert. Die derzeit unterstützten Versionen sind PowerShell 5.1 (GA), PowerShell 7.1 (Vorschau) und PowerShell 7.2 (Vorschau).
PowerShell-	Textrunbook, das auf einem Windows



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>

X	PowerShell-Workflow	Textrunbook, das auf einem Windows PowerShell-Workflowskript basiert.
Aa	Python	Textrunbook, das auf einem Python-Skript basiert. Die derzeit unterstützten Versionen sind: Python 2.7 (GA), Python 3.8 (GA) und Python 3.10 (Vorschau).
↻	Grafisch	Grafisches Runbook, das auf Windows PowerShell basiert und vollständig im grafischen Editor im Azure-Portal erstellt und bearbeitet wird.
▼	PowerShell-Workflow, grafisch	Grafisches Runbook, das auf dem Windows PowerShell-Workflow basiert und vollständig im grafischen Editor im Azure-Portal erstellt und bearbeitet wird.

Wenn Sie festlegen, welchen Typ Sie für ein bestimmtes Runbook verwenden möchten, müssen Sie Folgendes berücksichtigen.

- Runbooks können nicht aus einem grafischen in einen textbasierten Typ oder umgekehrt konvertiert werden.
- Es gibt Einschränkungen bei der Verwendung von Runbooks verschiedener Typen als untergeordnete Runbooks. Weitere Informationen finden Sie unter [Untergeordnete Runbooks in Azure Automation](#).

PowerShell-Runbooks

PowerShell-Runbooks basieren auf Windows PowerShell. Sie bearbeiten den Code des Runbooks direkt mit dem Text-Editor im Azure-Portal. Sie können auch einen beliebigen Offline-Texteditor verwenden und das [Runbook in Azure Automation importieren](#).

Die PowerShell-Version wird durch die angegebene **Runtimeverision** bestimmt (d. h. Version 7.2 (Vorschau), 7.1 (Vorschau) oder 5.1). Der Azure Automation-Dienst unterstützt die



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>

X

Aa



▼

Die PowerShell-Version wird durch die angegebene **Runtimeverision** bestimmt (d. h. Version 7.2 (Vorschau), 7.1 (Vorschau) oder 5.1). Der Azure Automation-Dienst unterstützt die neueste PowerShell-Runtime.

Dieselben Azure-Sandbox- und Hybrid Runbook Worker-Instanzen können **PowerShell 5.1-** und **PowerShell 7.1 (Vorschau)-** Runbooks parallel ausführen.

Hinweis

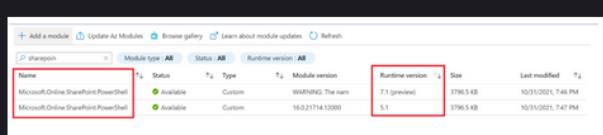
- Derzeit wird die Laufzeitversion von PowerShell 7.2 (Vorschauversion) sowohl für Cloud- als auch für Hybridaufträge in allen öffentlichen Regionen mit Ausnahme von Australien, Mitte2, Korea, Süden, Schweden, Jio Indien, Mitte, Brasilien, Südosten, Indien, Mitte, Indien, Westen, VAE, Mitte und Gov unterstützt.
- Wenn Sie bei der Ausführung des Runbooks die **Runtimeverision7.1 (Vorschau)** auswählen, werden PowerShell-Module verwendet, die auf die Runtimeverision 7.1 (Vorschau) ausgerichtet sind, und wenn Sie die **Runtimeverision5.1** auswählen, werden PowerShell-Module verwendet, die auf die Runtimeverision 5.1 ausgerichtet sind. Dies gilt für PowerShell 7. (Vorschau)-Module und -Runbooks.

Stellen Sie sicher, dass Sie die richtige Runtimeverision für Module auswählen.

Beispiel: Wenn Sie ein Runbook für ein SharePoint-Automatisierungsszenario in **Runtime-Version7.1 (Vorschau)** ausführen, importieren Sie das Modul in **Runtimeverision7.1 (Vorschau)**; Wenn Sie ein Runbook für ein SharePoint-Automatisierungsszenario in **Runtime-Version5.1** ausführen, importieren Sie das Modul in **Runtimeverision5.1**. In diesem Fall sehen Sie zwei Einträge für das Modul, einen für **Runtimeverision7.1 (Vorschauversion)** und einen für **5.1**.

<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>

sehen Sie zwei Einträge für das Modul, einen für
Runtimeverision7.1 (Vorschauversion) und einen für **5.1**.



Hinweis

Derzeit werden PowerShell 5.1, PowerShell 7.1 (Vorschau) und PowerShell 7.2 (Vorschau) unterstützt.

Vorteile

- Implementierung der gesamten komplexen Logik mit PowerShell-Code ohne die zusätzliche Komplexität des PowerShell-Workflows.
- Schnellerer Start als PowerShell-Workflow-Runbooks, da vor der Ausführung keine Kompilierung erforderlich ist
- Werden in Azure und in Hybrid Runbook Workern sowohl für Windows als auch für Linux ausgeführt

Einschränkungen und bekannte Probleme

Im Folgenden sind die aktuellen Einschränkungen von sowie bekannten Probleme mit PowerShell-Runbooks aufgeführt:

- [PowerShell 5.1](#)
- [PowerShell 7.1 \(Vorschau\)](#)
- [PowerShell 7.2 \(Vorschau\)](#)

Einschränkungen

- Erfordern Kenntnisse zu PowerShell-Skripts



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>

Einschränkungen

X

- Erfordern Kenntnisse zu PowerShell-Skripts
- Können keine [parallele Verarbeitung](#) zum gleichzeitigen Ausführen mehrerer Aktionen nutzen
- Können keine [Prüfpunkte](#) zum Fortsetzen des Runbooks bei einem Fehler nutzen
- Sie können nur PowerShell-, PowerShell-Workflow- und grafische Runbooks mithilfe des Cmdlets [Start-AzAutomationRunbook](#) als untergeordnete Runbooks einfügen, wobei ein neuer Auftrag erstellt wird.
- Runbooks können die PowerShell [#Requires-Anweisung](#) nicht verwenden, sie wird in Azure Sandbox oder Hybrid Runbook Workern nicht unterstützt und kann dazu führen, dass der Auftrag fehlschlägt.

Aa

Headphones icon

dropdown icon

Bekannte Probleme

- PowerShell-Runbooks können keine unverschlüsselten [Variablenobjekte](#) mit einem NULL-Wert abrufen.
- PowerShell-Runbooks können kein Variablenobjekt abrufen, dessen Name *~* enthält.
- Der Vorgang [Get-Process](#) in einer Schleife in einem PowerShell-Runbook kann nach etwa 80 Iterationen zum Absturz führen.
- Ein PowerShell-Runbook kann einen Fehler verursachen, wenn es versucht, eine große Datenmenge auf einmal in den Ausgabestream zu schreiben. Sie können dieses Problem in der Regel vermeiden, indem Sie nur die für die Arbeit mit großen Objekten benötigten Informationen in die Runbookausgabe einfügen. Anstatt Get-Process ohne Einschränkungen zu verwenden, können Sie z. B. nur die erforderlichen Parameter in die Cmdlet-Ausgabe einfügen wie bei Get-Process | Select ProcessName, CPU.



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>

X

Aa



verwenden, können Sie z. B. nur die erforderlichen Parameter in die Cmdlet-Ausgabe einfügen wie bei `Get-Process | Select ProcessName, CPU.`

- Wenn Sie [exchangeOnlineManagement-Modulversion](#) : 3.0.0 oder höher verwenden, können Fehler auftreten. Um das Problem zu beheben, stellen Sie sicher, dass Sie auch [die Module PowerShellGet und PackageManagement explizit hochladen](#).
- Wenn Sie [das Cmdlet New-item](#) verwenden, werden Aufträge möglicherweise angehalten. Führen Sie die Schritte zur Entschärfung aus, um das Problem zu beheben:
 1. Verwenden Sie die Ausgabe des Cmdlets in einer Variablen, und schreiben Sie sie **nicht** mithilfe `write-output` des `new-item` Befehls in den Ausgabestream.
 - Sie können Debug- oder Fortschrittsdatenstrom verwenden, nachdem Sie ihn über die Einstellung **Protokollierung und Ablaufverfolgung** des Runbooks aktiviert haben.

```
$item = New-Item -Path ".\message.txt" -Force  
-ErrorAction SilentlyContinue  
write-debug $item # or use write-progress $item
```

- Alternativ können Sie überprüfen, ob `variable` nicht leer ist, wenn dies im Skript erforderlich ist.

```
$item = New-Item -Path ".\message.txt" -Force  
-ErrorAction SilentlyContinue  
if($item) { write-output "File Created" }
```

2. Sie können Ihre Runbooks auch auf PowerShell 7.1 oder PowerShell 7.2 aktualisieren, wobei dasselbe Runbook wie | erwartet funktioniert.

PowerShell-Workflow-Runbooks

PowerShell-Workflow-Runbooks sind Textrunbooks, die auf einem



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>

PowerShell-Workflow-Runbooks

X

Aa

Headphones icon

dropdown icon

PowerShell-Workflow-Runbooks sind Textrunbooks, die auf einem [Windows PowerShell-Workflow](#) basieren. Sie bearbeiten den Code des Runbooks direkt mit dem Text-Editor im Azure-Portal. Sie können auch einen beliebigen Offline-Texteditor verwenden und das [Runbook in Azure Automation importieren](#).

Hinweis

PowerShell 7.1 (Vorschau) und PowerShell 7.2 (Vorschau) unterstützen keine Workflow-Runbooks.

Vorteile

- Implementierung der gesamten komplexen Logik mit PowerShell-Workflowcode.
- Verwendung von [Prüfpunkten](#) zum Fortsetzen des Vorgangs bei einem Fehler
- Verwendung der [Parallelverarbeitung](#), um mehrere Aktionen gleichzeitig auszuführen
- Können andere grafische und PowerShell-Workflow-Runbooks als untergeordnete Runbooks enthalten, um übergeordnete Workflows zu erstellen

Einschränkungen

- Erfordern Kenntnisse mit dem PowerShell-Workflow
- Müssen die zusätzliche Komplexität des PowerShell-Workflows (z. B. [deserialisierte Objekte](#)) verarbeiten
- Benötigen beim Starten länger als PowerShell-Runbooks, da sie vor der Ausführung kompiliert werden müssen
- Ausschließlich PowerShell-Runbooks können mit dem Cmdlet [Start-AzAutomationRunbook](#) als untergeordnete Runbooks



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>



Aa



vor der Ausführung kompiliert werden müssen

- Ausschließlich PowerShell-Runbooks können mit dem Cmdlet [Start-AzAutomationRunbook](#) als untergeordnete Runbooks eingeschlossen werden.
- Keine Möglichkeit zum Ausführen von Runbooks auf einem Hybrid Runbook Worker und Linux

Python-Runbooks

Python-Runbooks werden unter Python 2.7 (GA), Python 3.8 (GA) und Python 3.10 (Vorschau) kompiliert. Sie können den Code des Runbooks direkt mit dem Text-Editor im Azure-Portal bearbeiten. Sie können auch einen beliebigen Offline-Text-Editor verwenden und das [Runbook in Azure Automation importieren](#).

Derzeit wird die Laufzeitversion von Python 3.10 (Vorschauversion) sowohl für Cloud- als auch für Hybridaufträge in allen öffentlichen Regionen mit Ausnahme von Australien, Mitte2, Korea, Süden, Schweden, Süden, Jio India Central, Brasilien SouthEast, Central India, West India, VAE Central und Gov unterstützt.

Vorteile

Hinweis

Das Importieren eines Python-Pakets kann einige Minuten dauern.

- Verwendet die stabilen Python-Bibliotheken.
- Können in Azure oder auf Hybrid Runbook Workern ausgeführt werden.
- Für Python 2.7 werden Windows Hybrid Runbook Worker mit [installiertem Python 2.7](#) unterstützt.
- Für Python 3.8-Cloudaufträge wird Python 3.8-Version unterstützt. Skripts und Pakete aus einer beliebigen 3.x-Version funktionieren möglicherweise, wenn der Code mit mehreren Versionen

<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips51%2Cpy27>

Skripts und Pakete aus einer beliebigen 3.x-Version funktionieren möglicherweise, wenn der Code mit mehreren Versionen kompatibel ist.

- Bei Python 3.8-Hybridaufrägen auf Windows-Computern können Sie eine beliebige 3.x-Version installieren, die Sie möglicherweise verwenden möchten.
- Für Python 3.8-Hybridaufräge auf Linux-Computern sind wir von der auf dem Computer installierten Python 3-Version abhängig, um DSC OMSConfig und den Linux Hybrid Worker auszuführen. Andere Versionen sollten funktionieren, wenn zwischen den Versionen von Python 3 keine Breaking Changes bei Methodensignaturen oder Verträgen erfolgt sind.

Einschränkungen

Im Folgenden finden Sie die Einschränkungen von Python-Runbooks

- [Python 2.7](#)
- [Python 3.8 \(GA\)](#)
- [Python 3.10 \(Vorschau\)](#)
- Erfordern Kenntnisse mit Python-Skripts
- Verwenden Sie für Python 2.7.12-Module die Raddateien cp27- amd6.
- Erfordern für die Verwendung von Bibliotheken von Drittanbietern das [Importieren der Pakete](#) in das Automation-Konto
- Azure Automation unterstützt `sys.stderr` nicht.
- Das **Python-Automatisierungsassets-Paket** ist auf pypi.org nicht verfügbar, sodass es nicht für den Import auf einen Windows-Computer verfügbar ist.

Mehrere Python-Versionen

Dies gilt für Windows-Hybrid-Worker. Ein Windows-Runbook



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=mps51%2Cpy27>

Mehrere Python-Versionen

X

Aa

🔊

▼

Dies gilt für Windows Hybrid Worker. Ein Windows Runbook Worker sucht beim Ausführen eines Python 2-Runbooks zuerst nach der Umgebungsvariable `PYTHON_2_PATH` und überprüft, ob sie auf eine gültige ausführbare Datei verweist. Wenn der Installationsordner beispielsweise `C:\Python2` lautet, wird überprüft, ob `C:\Python2\python.exe` ein gültiger Pfad ist. Wenn er nicht gefunden wird, sucht der Worker nach der Umgebungsvariable `PATH`, um eine ähnliche Überprüfung durchzuführen.

Für Python 3 sucht er zuerst nach der Umgebungsvariable `PYTHON_3_PATH` und greift dann auf die Umgebungsvariable `PATH` zurück.

Wenn Sie nur eine Version von Python verwenden, können Sie der Variable den Installationspfad `PATH` hinzufügen. Wenn Sie beide Versionen auf dem Runbook Worker verwenden möchten, legen Sie für `PYTHON_2_PATH` und `PYTHON_3_PATH` den Speicherort des Moduls für diese Versionen fest.

Bekannte Probleme

Bei Cloudaufträgen schlagen Python 3.8-Aufträge manchmal mit der Ausnahmemeldung `invalid interpreter executable path` fehl. Diese Ausnahme wird möglicherweise angezeigt, wenn der Auftrag verzögert ist, wenn der Start länger als 10 Minuten dauert oder wenn **Start-AutomationRunbook** verwendet wird, um Python 3.8-Runbooks zu starten. Wenn der Auftrag verzögert wurde, sollte ein Neustart des Runbooks ausreichen.

Grafische Runbooks

Sie können grafische Runbooks und grafische PowerShell-Workflow-Runbooks im grafischen Editor im Azure-Portal erstellen



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=mps51%2Cpy27>

Grafische Runbooks

X

Aa

Headphones icon

dropdown icon

Sie können grafische Runbooks und grafische PowerShell-Workflow-Runbooks im grafischen Editor im Azure-Portal erstellen und bearbeiten. Es ist jedoch nicht möglich, diesen Runbooktyp mit einem anderen Tool zu erstellen oder zu bearbeiten.
Hauptfunktionen von grafischen Runbooks:

- Werden in Dateien in Ihrem Automation-Konto exportiert und dann in ein anderes Automation-Konto importiert
- Generieren PowerShell-Code
- Werden während des Imports in grafische PowerShell-Workflow-Runbooks konvertiert und umgekehrt

Vorteile

- Verwenden ein visuelles Erstellungsmodell zum Einfügen/Verknüpfen/Konfigurieren
- Schwerpunkt auf Datenfluss im Prozess
- Visuelle Darstellung von Verwaltungsprozessen.
- Schließen weitere Runbooks als untergeordnete Runbooks ein, um übergeordnete Workflows zu erstellen
- Fördern modulare Programmierung

Einschränkungen

- Können nicht außerhalb des Azure-Portals erstellt oder bearbeitet werden
- Erfordern möglicherweise Aktivität mit PowerShell-Code, um komplexe Logik auszuführen
- Können nicht in eines der [Textformate](#) konvertiert werden
(Textrunbooks können darüber hinaus nicht in das grafische Format überführt werden)



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/automation/automation-runbook-types?tabs=ips1%2Cpy27>

X

Aa

昕

✉

- Erfordern möglicherweise Aktivität mit PowerShell-Code, um komplexe Logik auszuführen
- Können nicht in eines der [Textformate](#) konvertiert werden (Textrunbooks können darüber hinaus nicht in das grafische Format überführt werden)
- Bieten keine Möglichkeit zum Anzeigen oder direkten Bearbeiten des vom grafischen Workflow erstellten PowerShell-Codes. Sie können den erstellten Code in allen Codeaktivitäten anzeigen.
- Keine Möglichkeit zum Ausführen von Runbooks auf einem Hybrid Runbook Worker unter Linux. Weitere Informationen finden Sie unter [Automatisieren von Ressourcen im Rechenzentrum oder in der Cloud mit Hybrid Runbook Worker](#).
- Grafische Runbooks können nicht digital signiert werden.

Nächste Schritte

- Weitere Informationen zu PowerShell-Runbooks finden Sie unter [Tutorial: Erstellen eines PowerShell-Runbooks](#).
- Weitere Informationen zu PowerShell-Workflow-Runbooks finden Sie unter [Tutorial: Erstellen eines PowerShell-Workflow-Runbooks](#).
- Weitere Informationen zu grafischen Runbooks finden Sie unter [Tutorial: Erstellen eines grafischen Runbooks](#).
- Weitere Informationen zu Python-Runbooks finden Sie unter [Tutorial: Erstellen eines Python-Runbooks](#).

Azure Media Services Encoding code samples

<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/media-services/latest/samples/samples-encoding-reference>

The screenshot shows a dark-themed web page from Microsoft Learn. At the top, there's a navigation bar with icons for search, refresh, and user profile. Below the header, the title 'Azure Media Services Encoding code samples' is displayed in large white font. To the right of the title, the author 'IngridAtMicrosoft' and the duration '8–10 Minuten' are shown. A horizontal line separates this from the article content. The article itself is a bulleted list:

- Article
- 03/06/2023
-

Below the list, a section titled 'In this article' contains a numbered list of nine items, each with a blue link:

1. [H264](#)
2. [HEVC](#)
3. [Images, thumbnails and sprites](#)
4. [Video manipulation](#)
5. [Preset override or other use case](#)
6. [Audio](#)
7. [Without re-encoding](#)
8. [Combine with other Azure services](#)
9. [Get help and support](#)

At the bottom of the page, there's a 'Media Services API v3' logo with a blue cube icon. Below the logo, a blue horizontal bar contains three links: 'AMS website', 'Code Samples', and 'Troubleshooting guide'. A note below the bar states: 'This article is a listing of code samples for Encoding.' At the very bottom, there's a small 'H264' link.

[AMS website](#) | [Code Samples](#) | [Troubleshooting guide](#)

This article is a listing of code samples for Encoding.

X

Aa

Headphones

▼

H264

Encode with H264

This sample shows how to use the standard encoder to encode a source file into H264 format with AAC audio and PNG thumbnails.

Use content aware encoding with H264

This sample is an example of using the standard encoder with Content Aware encoding to automatically generate the best quality adaptive bitrate streaming set based on an analysis of the source files contents.

Use content aware encoding constrained with H264

This sample demonstrates how to control the output settings of the Content Aware encoding H264 preset to make the outputs more deterministic to your encoding needs and costs. This will still auto generate the best quality adaptive bitrate streaming set based on an analysis of the source files contents, but constrain the output to your desired ranges.

HEVC

Encode with HEVC

This sample shows how to use the standard encoder to encode a source file into HEVC format with AAC audio and PNG thumbnails.

Use content aware encoding with HEVC

This sample is an example of using the standard encoder with Content Aware encoding to automatically generate the best quality HEVC (H.265) adaptive bitrate streaming set based on an analysis of the source files contents.



<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/media-services/latest/samples/samples-encoding-reference>

HEVC (H.265) adaptive bitrate streaming set based on an analysis of the source files contents.

X

Aa

Headphones icon

Down arrow icon

Use content aware encoding constrained with HEVC

This sample demonstrates how to control the output settings of the Content Aware HEVC encoding preset to make the outputs more deterministic to your encoding needs and costs. This will still auto generate the best quality adaptive bitrate streaming set based on an analysis of the source files contents, but constrain the output to your desired ranges.

Images, thumbnails and sprites

Use an overlay image

This sample shows you how to upload an image file and overlay on top of video with output to MP4 container.

Create a thumbnail sprite

This samples shows how to encode with a custom Transform to create a thumbnail sprite.

Video manipulation

Rotate a video

This sample shows how to use the rotation filter to rotate a video by 90 degrees.

Stitch and edit two assets together

This sample demonstrates how to stitch and edit together two or more assets into a single MP4 file using the JobInputSequence as part of a job submission.

Preset override or other use case

Preset override or other use case

X

Create a transform and use job preset overrides (v2-to-v3 API migration)

Aa



If you need a workflow where you desire to submit custom preset jobs to a single queue, you can use this base sample that shows how to create a (mostly) empty Transform, and then use the preset override property on the Job to submit custom presets to the same transform. This allows you to treat the v3 AMS API a lot more like the legacy v2 API Job queue if you desire.

Output to MPEG transport stream format

This sample shows how to use the standard encoder to encode a source file and output to MPEG Transport Stream format using H264 format with AAC audio and PNG thumbnail.

Bulk encode from a remote Azure storage account using SAS URLs

This samples shows how you can point to a remote Azure Storage account using a SAS URL and submit batches of encoding jobs to your account, monitor progress, and continue. You can modify the file extension types to scan for (e.g - .mp4, .mov) and control the batch size submitted. You can also modify the Transform used in the batch operation. This sample demonstrates the use of SAS URLs as ingest sources to a Job input. Make sure to configure the REMOTESTORAGEACCOUNTSAS environment variable in the .env file for this sample to work.

.NET not yet available	Node.JS	not yet available
------------------------	-------------------------	-------------------

Encode with Constant Rate Factor Preset for H.264

This sample shows how to create a custom encoding Transform using custom H.264 Constant Rate Factor (CRF) encoding settings.

Encode with Constant Rate Factor Preset for H.264

X

Aa



This sample shows how to create a custom encoding Transform using custom H.264 Constant Rate Factor (CRF) encoding settings.

.NET	Node.JS not yet available	Python not yet available
----------------------	---------------------------	--------------------------

Encode with MES adaptive bitrate predefined preset from an HTTP source URL

This sample demonstrates how to create an encoding Transform that uses a built-in preset for adaptive bitrate encoding and ingests a file directly from an HTTPS source URL, publish output asset for streaming, and download results for verification.

.NET	Node.JS not yet available	Python not yet available
----------------------	---------------------------	--------------------------

Audio

Encode a multi-channel audio source file

This sample demonstrates how to create an encoding Transform that uses channel mappings and audio track selection from the input source to output two new AAC audio tracks. The standard encoder is limited to outputting 1 Stereo track, followed by a 5.1 surround sound audio track in AAC format.

Without re-encoding

Copy Audio and Video to MP4 without re-encoding

This sample uses the built-in preset that rapidly copies the source video and audio into a new MP4 file that is ready to be streamed on-demand. This is an extremely useful preset for pre-encoded content or externally encoded content to be quickly readied for streaming in AMS.

X	on-demand. This is an extremely useful preset for pre-encoded content or externally encoded content to be quickly readied for streaming in AMS.
Aa	Copy Audio and Video to MP4 without re-encoding and create a low bitrate proxy
⌄	This sample adds an additional fast-encoded proxy resolution to the Copy Audio and Video to MP4 sample. It is very useful when creating a CMS or preview of an Asset.
Copy Audio and Video to MP4 without re-encoding and create a low bitrate proxy and VTT sprite thumbnail	
This sample adds a VTT sprite thumbnail to the Copy Audio and Video to MP4 sample for building a web page, CMS, or custom asset management application.	
Combine with other Azure services	
Encode with H264 with Event Hubs/Event Grid	
This sample shows how to use the standard encoder and receive and process Event Grid events from Media Services through an Event Hubs. First, set up an Event Grid subscription that pushes events into an Event Hubs using the Azure portal or CLI to use this sample.	
Copy live archive to MP4 file format for export or use with Video Indexer	
This sample demonstrates how to use the archived output from a live event and extract only the top highest bitrate video track to be packaged into an MP4 file for export to social media platforms, or for use with Video Indexer. The key concept in this sample is the use of an input definition on the Job InputAsset to specify a VideoTrackDescriptor. The SelectVideoTrackByAttribute allows you to select a single track from the live archive by using the bitrate	

X

Aa



This sample shows how to use the standard encoder and receive and process Event Grid events from Media Services through an Event Hubs. First, set up an Event Grid subscription that pushes events into an Event Hubs using the Azure portal or CLI to use this sample.

Copy live archive to MP4 file format for export or use with Video Indexer

This sample demonstrates how to use the archived output from a live event and extract only the top highest bitrate video track to be packaged into an MP4 file for export to social media platforms, or for use with Video Indexer. The key concept in this sample is the use of an input definition on the Job InputAsset to specify a VideoTrackDescriptor. The SelectVideoTrackByAttribute allows you to select a single track from the live archive by using the bitrate attribute, and filtering by the "Top" video bitrate track in the live archive.

Get help and support

You can contact Media Services with questions or follow our updates by one of the following methods:

- [Q & A](#)
- [Stack Overflow](#). Tag questions with `azure-media-services`.
- [@MSFTAzureMedia](#) or use [@AzureSupport](#) to request support.
- Open a support ticket through the Azure portal.

Feedback

Submit and view feedback for

Dynamische Paketerstellung mit Media Services v3

<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

□ <https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

Dynamische Paketerstellung in Azure Media Services v3

Aa myoungerman 28–33 Minuten

- Artikel
- 07.03.2023
-

In diesem Artikel

1. [So bereiten Sie die Quelldateien für die Bereitstellung vor](#)
2. [Videos für streaming verfügbar machen](#)
3. [Bereitstellen von HLS](#)
4. [Bereitstellen von DASH](#)
5. [Bereitstellen von Smooth Streaming-Manifesten](#)
6. [Workflow für das On-Demand-Streaming](#)
7. [Workflow für das Livestreaming](#)
8. [Von der dynamischen Paketerstellung unterstützte Videocodecs](#)
9. [Von der dynamischen Paketerstellung unterstützte Audiocodecs](#)
10. [Manifeste](#)
11. [Dynamische Manifestfilterung](#)
12. [Dynamische Verschlüsselung für DRM](#)
13. [Anfordern von Hilfe und Support](#)

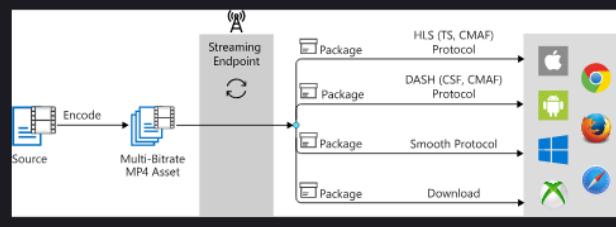
 Media Services API v3

[AMS-Website](#) | [Codebeispiele](#) | [Leitfaden zur Problembehandlung](#)

Azure Media Services bietet integrierte Ursprungsserver- und Paketerstellungsfunktionen zur Bereitstellung von Inhalten in HLS- und MPEG DASH-Streamingprotokollformaten. Bei AMS fungiert der [Streamingendpunkt](#) als „Ursprungsserver“, der formatierte HLS- und DASH-Inhalte an Clientplayer sendet, die das Adaptive Bitrate Streaming mithilfe dieser gängigen Formate unterstützen. Der Streamingendpunkt unterstützt auch viele Features wie Just-In-Time, dynamische Paketerstellung mit oder ohne Inhaltschutz, um alle wichtigen Geräte (wie iOS- und Android-Geräte) zu erreichen.

Die meisten Browser und mobilen Geräte auf dem Markt unterstützen und verstehen die HLS- oder DASH-Streamingprotokolle. Für iOS müssen Streams z. B. im HLS-Format (HTTP Live Streaming) geliefert werden, und Android-Geräte unterstützen HLS sowie bei bestimmten Modellen auch MPEG DASH (oder mithilfe des Players auf Anwendungsebene, [Exoplayer](#), für Android-Geräte).

In Media Services repräsentiert ein [Streamingendpunkt](#) (Ursprung) einen dynamischen Just-In-Time-Paketerstellungs- und Ursprungsdienst, der Ihre Live- und On-Demand-Inhalte direkt in einer Clientplayer-App bereitstellen kann. Der Streamingendpunkt verwendet hierbei eines der im nächsten Abschnitt beschriebenen allgemeinen Streamingmedienprotokolle. Die Funktion für die *dynamische Paketerstellung* ist standardmäßig auf allen Streamingendpunkten vorhanden.



https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept

Die Vorteile der Just-In-Time-Paketerstellung sind folgende:

- Sie können alle Ihre Dateien im MP4-Standarddateiformat speichern.
- Sie müssen nicht mehrere Kopien statischer gepackter HLS- und DASH-Formate im Blobspeicher speichern, was die Menge der gespeicherten Videoinhalte reduziert und Ihre Speicherkosten senkt.
- Sie können sofort neue Protokollupdates und Änderungen an den Spezifikationen nutzen, ohne den statischen Inhalt in Ihrem Katalog neu verpacken zu müssen.
- Sie können Inhalte mit oder ohne Verschlüsselung und DRM mit den gleichen MP4-Dateien im Speicher bereitstellen.
- Sie können die Manifeste mit einfachen Filtern auf Medienobjektebene oder globalen Filtern dynamisch filtern oder ändern, um bestimmte Spuren, Auflösungen oder Sprachen zu entfernen oder kürzere Highlightclips aus denselben MP4-Dateien bereitzustellen, ohne den Inhalt neu zu codieren oder zu rendern.

So bereiten Sie die Quelldateien für die Bereitstellung vor

Um die Vorteile der dynamischen Verpackung zu nutzen, [codieren](#) Sie Ihre Mezzanine-Datei (Quelldatei) in eine Reihe von MP4-Dateien mit einer oder mehreren Bitraten (ISO Base Media 14496-12). Die codierten Videodateien und Streamingkonfigurationsdateien befinden sich in einem [Ausgabeobjekt](#). Aus diesem Satz von Dateien können Sie die dynamische Verpackung verwenden, um Videos über die Streamingmedienprotokolle zu übermitteln.

In der Regel verwenden Sie den Standardencoder von Azure Media Services, um diese Inhalte mithilfe der Voreinstellungen für



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

X

Aa



Media Services, um diese Inhalte mithilfe der Voreinstellungen für die inhaltsbezogene Codierung oder der Voreinstellungen für die adaptive Bitrate zu generieren. Beide generieren eine Reihe von MP4-Dateien, die für das Streaming und die dynamische Paketerstellung bereit sind.

Alternativ können Sie sich für die Codierung mit einem externen Dienst, lokal oder auf Ihren eigenen VMs oder serverlosen Funktions-Apps entscheiden. Extern codierte Inhalte können in ein Medienobjekt zum Streaming hochgeladen werden, sofern sie die Codierungsanforderungen für Adaptive Bitrate Streaming-Formate erfüllen. Ein Beispielprojekt für das Hochladen einer vorcodierten MP4-Datei zum Streaming ist in den .NET SDK-Beispielen verfügbar – siehe [Stream Existing Mp4 files](#) (Streamen vorhandener MP4-Dateien).

Die dynamische Azure Media Services-Paketerstellung unterstützt nur Video- und Audiodateien im MP4-Containerformat. | Audiodateien müssen ebenfalls in einen MP4-Container codiert werden, wenn alternative Codecs wie Dolby verwendet werden.

Videos für streaming verfügbar machen

Um Videos in der codierten Ressource für Clients zur Wiedergabe verfügbar zu machen, veröffentlichen Sie das Objekt mithilfe eines [Streaminglocators](#), und erstellen Sie die entsprechenden HLS- und DASH-Streaming-URLs. Durch Ändern des für die URL-Formatabfrage verwendeten Protokolls liefert der Dienst das entsprechende Streamingmanifest (HLS, MPEG DASH).)

Folglich müssen Sie die Dateien nur in einem einzelnen Speicherformat (MP4) speichern und dafür bezahlen. Media Services generiert und liefert die entsprechenden HLS- oder DASH-Manifeste auf der Grundlage der Anforderungen Ihrer Clientplayer.

Wenn Sie Ihre Inhalte mit der dynamischen Verschlüsselung von

□ <https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

DASH-Manifeste auf der Grundlage der Anforderungen Ihrer Clientplayer.

×

Aa

Headphones

▼

Wenn Sie Ihre Inhalte mit der dynamischen Verschlüsselung von Media Services schützen möchten, finden Sie unter [Streamingprotokolle und Verschlüsselungstypen](#) weitere Informationen.

Bereitstellen von HLS

HLS: Dynamische Paketerstellung

Ihr Streamingclient kann folgende HLS-Formate angeben. Es wird empfohlen, das CMAF-Format zu verwenden, um die Kompatibilität mit den neuesten Playern und iOS-Geräten sicherzustellen. Bei Legacygeräten sind auch die Formate „v4“ und „v3“ verfügbar, indem Sie einfach die Formatabfragezeichenfolge ändern.

Protocol	Formatzeichenfolge	Beispiel
HLS CMAF	format=m3u8-cmaf	https://amsv3account-usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=m3u8-cmaf)
HLS V4	format=m3u8-aapl	https://amsv3account-usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=m3u8-aapl)
HLS V3	format=m3u8-aapl-v3	https://amsv3account-usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=m3u8-aapl-v3)

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept

X	V3	usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=m3u8-aapl-v3)
Aa		

Hinweis

In früheren Richtlinien von Apple wurde als Fallback für Netzwerke mit geringer Bandbreite ein reiner Audiodatenstrom empfohlen. Der Media Services-Encoder generiert derzeit automatisch eine reine Audiospur. Jetzt besagen die Apple-Richtlinien, dass die reine Audiospur *nicht* enthalten sein soll, insbesondere bei der Distribution für Apple TV. Damit der Player nicht auf als Standard auf eine reine Audiospur zurückgreift, wird empfohlen, das Tag „audio-only=false“ in der URL anzugeben. Dadurch wird die reine Audiowiedergabe in HLS entfernt. Sie können auch einfach HLS-V3 verwenden. Beispiel: [http://host/locator/asset.ism/manifest\(format=m3u8-aapl, audio-only=false\)](http://host/locator/asset.ism/manifest(format=m3u8-aapl, audio-only=false)).

HLS-Komprimierungsverhältnis für VOD

Um das Komprimierungsverhältnis von VOD-Inhalten für ältere HLS-Formate zu steuern, können Sie das Metadatentag **fragmentsPerHLSegment** in der ISM-Datei festlegen, um das Standardkomprimierungsverhältnis von 3:1 für TS-Segmente zu steuern, die von älteren HLS-Formatmanifesten vom Typ „v3“ und „v4“ bereitgestellt werden. Diese Einstellungsänderung erfordert, dass Sie die ISM-Datei im Speicher direkt ändern, um das Komprimierungsverhältnis anzupassen.

ISM-Beispielservermanifest, bei dem **fragmentsPerHLSegment** auf 1 festgelegt ist.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20
/Language">
```

Komprimierungsverhältnis anzupassen.

X

Aa



▼

ISM-Beispielservermanifest, bei dem **fragmentsPerHLSegment** auf 1 festgelegt ist.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"
standalone="yes"?>
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20
/Language">
  <head>
    <meta name="formats" content="mp4" />
    <meta name="fragmentsPerHLSegment"
content="1"/>
  </head>
  <body>
    <switch>
      ...
    </switch>
  </body>
</smil>
```

Bereitstellen von DASH

DASH: Dynamische Paketerstellung

Ihr Streamingclient kann folgende MPEG-DASH-Formate angeben:

Protocol	Formatzeichenfolge	Beispiel
MPEG-DASH	format=mpd-time-cmaf	https://amsv3account-usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=mpd-time-cmaf)
CMAF		

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept

DASH	CMAF	usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=mpd-time-cmaf)
X		
Aa		
MPEG-DASH	format=mpd-time-csf	https://amsv3account-usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=mpd-time-csf)
▼		
Bereitstellen von Smooth Streaming-Manifesten		
Smooth Streaming: Dynamische Paketerstellung		
Ihr Streamingclient kann folgende Smooth Streaming-Formate angeben:		
Protocol	Hinweise/Beispiele	
Smooth Streaming	https://amsv3account-usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest	
Smooth Streaming 2.0 (Legacymanifest)	Das Smooth Streaming-Manifestformat enthält standardmäßig das Wiederholungstag (r-Tag). Einige Player unterstützen r-tag jedoch nicht. Clients mit diesen Playern können ein Format verwenden, das das r-Tag deaktiviert: https://amsv3account-usw22.streaming.media.azure.net/21b17732-0112-4d76-b526-763dc843449/ignite.ism/manifest(format=fmp4-v20)	

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept

	/manifest(format=fmp4-v20)
--	----------------------------

X Hinweis

Aa Smooth Streaming erfordert, dass Ihr Stream sowohl Audio- als auch Videodaten enthält.

🔊

dropdown

Workflow für das On-Demand-Streaming

Die folgenden Schritte zeigen einen allgemeinen Media Services-Streamingworkflow mit dynamischer Paketerstellung und dem Standard-Encoder in Azure Media Services.

1. Laden Sie eine Eingabedatei hoch, etwa eine MP4-, QuickTime- oder MOV-Datei oder ein anderes unterstütztes Dateiformat. Diese Datei wird auch als Mezzanine- oder Quelldatei bezeichnet. Eine Liste der unterstützten Formate finden Sie unter [Media Encoder Standard-Formate und -Codecs](#).
2. [Codieren](#) Sie Ihre Mezzaninedatei als H.264/AAC-MP4-Satz mit adaptiver Bitrate.

Falls Sie bereits codierte Dateien besitzen und die Dateien nur kopieren und streamen möchten, verwenden Sie Folgendes: APIs [CopyVideo](#) und [CopyAudio](#). Daraufhin wird eine neue MP4-Datei mit einem Streamingmanifest (ISM-Datei) erstellt.

Darüber hinaus können Sie einfach die ISM- und ISMC-Datei in einer vorcodierten Datei generieren, solange sie mit den richtigen Einstellungen für Adaptive Bitrate Streaming codiert wird (dies sind in der Regel 2-Sekunden-GOPs, Keyframeentferungen von 2s Min. und Max. und Codierung im CBR-Modus (konstante Bitrate)).

Ausführliche Informationen zum Generieren der ISM-Datei [Generieren eines ISM- und ISMC-Pakets \(Client- und Serverseitig\)](#)



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

X

Aa



Ausführliche Informationen zum Generieren der ISM-Datei (Servermanifest) und der ISMC-Datei (Clientmanifeste) für das Streaming aus einer vorhandenen, vorcodierten MP4-Datei finden Sie im [.NET SDK-Beispiel zum Streamen vorhandener MP4-Dateien](#).

3. Veröffentlichen Sie das Ausgabemedienobjekt, das den MP4-Satz mit adaptiver Bitrate enthält. Zur Veröffentlichung wird ein [Streaminglocator](#) erstellt.
4. Erstellen Sie URLs für unterschiedliche Formate (HLS, MPEG-DASH und Smooth Streaming). Der *Streamingendpunkt* sorgt dafür, dass das korrekte Manifest bereitgestellt wird und die Anforderungen für alle diese Formate korrekt verarbeitet werden.

Der Downloadpfad in der obigen Abbildung ist nur angegeben, um zu veranschaulichen, dass Sie eine MP4-Datei direkt über den *Streamingendpunkt* (Ursprung) herunterladen können. (Sie geben die herunterladbare [Streamingrichtlinie](#) im Streaminglocator an.) Der dynamische Paketerstellungs-Manager verändert die Datei nicht. Optional können Sie die Azure Blob Storage-APIs verwenden, um für den progressiven Download direkt auf eine MP4-Datei zuzugreifen, wenn Sie die Features für den *Streamingendpunkt* (Ursprung) umgehen möchten.

Codieren als MP4-Dateien mit adaptiver Bitrate

Beispiele für die [Codierung mit Media Services](#) finden Sie in den folgenden Artikeln:

- [Verwenden der inhaltsbezogenen Codierung](#)
- [Codebeispiele für die Codierung mit dem Standardencoder mithilfe von .NET](#)

- [Codebeispiele für die Codierung mit dem Standardencoder mithilfe von .NET](#)

X

Aa

Headphones

▼

Weitere Informationen finden Sie in der Liste der unterstützten [Formate und Codecs](#) für die Standardencodereingabe.

Workflow für das Livestreaming

Ein Liveereignis kann entweder auf eine *Pass-Through*- (ein lokaler Liveencoder sendet einen Stream mit mehreren Bitraten) oder *Livecodierung* (ein lokaler Liveencoder sendet einen Stream mit Einzelbitrate) festgelegt werden.

Nachfolgend wird ein allgemeiner Workflow für das Livestreaming mit *dynamischer Paketerstellung* beschrieben:

1. Erstellen Sie ein [Liveereignis](#).
2. Rufen Sie die Erfassungs-URL ab, und konfigurieren Sie Ihren lokalen Encoder so, dass die URL zum Senden des Beitragsfeeds verwendet wird.
3. Rufen Sie die Vorschau-URL ab, und verwenden Sie sie, um zu überprüfen, ob die Eingabe des Encoders empfangen wird.
4. Erstellen Sie ein neues Medienobjekt.
5. Erstellen Sie eine Liveausgabe, und verwenden Sie den Namen des erstellten Medienobjekts.
Die Liveausgabe archiviert den Datenstrom im Medienobjekt.
6. Erstellen Sie einen Streaminglocator mit den integrierten Typen von Streamingrichtlinien.
Wenn Sie beabsichtigen, den Inhalt zu verschlüsseln, lesen Sie [Übersicht über den Inhaltsschutz](#).
7. Listen Sie die Pfade für den Streaminglocator so auf, dass die zu verwendenden URLs abgerufen werden.
8. Rufen Sie den Hostnamen für den Streamingendpunkt ab, von dem aus Sie streamen möchten.

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept

☰

X

Aa

🔉

▼

9. Rufen Sie den Hostnamen für den Streamingendpunkt ab, von dem aus Sie streamen möchten.

9. Erstellen Sie URLs für unterschiedliche Formate (HLS, MPEG-DASH und Smooth Streaming). Der *Streamingendpunkt* sorgt dafür, dass das korrekte Manifest bereitgestellt wird und die Anforderungen für die verschiedenen Formate korrekt verarbeitet werden.

Informationen zum Livestreaming in Media Services v3 finden Sie unter [Übersicht über das Livestreaming](#).

Von der dynamischen Paketerstellung unterstützte Videocodecs

Die dynamische Paketerstellung unterstützt Videodateien, die im MP4-Containerdateiformat vorliegen und Videodaten enthalten, die mit [H.264](#) (MPEG-4 AVC oder AVC1) oder [H.265](#) (HEVC, hev1 oder hvc1) codiert sind.

Hinweis

Mit der *dynamischen Paketerstellung* wurden Auflösungen von bis zu 4K und Bildfrequenzen von bis zu 60 Frames/Sekunde getestet.

Von der dynamischen Paketerstellung unterstützte Audiocodecs

Darüber hinaus unterstützt die dynamische Paketerstellung Audiodateien, die im MP4-Dateicontainerformat gespeichert sind und codierte Audiostreams in einem der folgenden Codecs enthalten:

- [AAC](#) (AAC-LC, HE-AAC v1 oder HE-AAC v2)
- [Dolby Digital Plus](#) (Enhanced AC-3 oder E-AC3). Die codierte Audiodatei muss im MP4-Containerformat gespeichert werden,

<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

Audiodatei muss im MP4-Containerformat gespeichert werden, damit die dynamische Paketerstellung funktioniert.

X

Aa

- Dolby Atmos

Das Streaming von Dolby Atmos-Inhalten wird für Standards wie das MPEG-DASH-Protokoll mit fragmentiertem CSF- (Common Streaming Format) oder CMAF-MP4 (Common Media Application Format) und über HTTP Live Streaming (HLS) mit CMAF unterstützt.

• DTS

Folgende DTS-Codecs werden von den Paketerstellungsformaten DASH-CSF, DASH-CMAF, HLS-M2TS und HLS-CMAF unterstützt:

- DTS Digital Surround (dtsc)
- DTS-HD High Resolution und DTS-HD Master Audio (dtsh)
- DTS Express (dtse)
- DTS-HD Lossless ohne Core (dtsl)

Die dynamische Paketerstellung unterstützt mehrere Audiospuren mit DASH oder HLS (ab Version 4) für Streamingmedienobjekte, die mehrere Audiospuren mit mehreren Codecs und Sprachen besitzen.

Bei allen oben genannten Codecs muss die codierte Audiodatei im MP4-Containerformat gespeichert sein, damit die dynamische Paketerstellung funktioniert. Der Dienst unterstützt keine unformatierten elementaren Datenstrom-Dateiformate im Blobspeicher. (Folgendes wird beispielsweise nicht unterstützt: .dts, .ac3.)

Nur Dateien mit der Erweiterung „.mp4“ oder „.mp4a“ werden für

Nur Dateien mit der Erweiterung „mp4“ oder „mp4a“ werden für die Audiopaketerstellung unterstützt.



Einschränkungen



Einschränkungen unter iOS für AAC 5.1-Audio



Apple iOS-Geräte unterstützen den 5.1 AAC-Audiodcodec nicht. Mehrkanal-Audio muss mit Dolby Digital- oder Dolby Digital Plus-Codecs codiert werden.

Ausführliche Informationen finden Sie unter [HLS-Erstellungsspezifikation für Apple-Geräte](#).

Hinweis

Media Services unterstützt nicht die Codierung der Mehrkanal-Audioformate Dolby Digital, Dolby Digital Plus oder Dolby Digital Plus mit Dolby Atmos.

Dolby Digital-Audio

Die dynamische Paketerstellung von Media Services unterstützt derzeit keine Dateien, die [Dolby Digital](#)-Audio (AC3) enthalten, da dies als Legacy-Codec von Dolby betrachtet wird.

Manifeste

Bei der *dynamischen Paketerstellung* von Media Services werden die Streamingclientmanifeste für HLS, MPEG-DASH und Smooth Streaming dynamisch basierend auf der **Formatabfrage** in der URL generiert.

Eine Manifestdatei enthält Streamingmetadaten wie etwa Typ (Audio, Video oder Text), Titelname, Start- und Endzeit, Bitrate (Qualität), Sprachen, Präsentationsfenster (gleitendes Fenster mit



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

X

Aa



Eine Manifestdatei enthält Streamingmetadaten wie etwa Typ (Audio, Video oder Text), Titelname, Start- und Endzeit, Bitrate (Qualität), Sprachen, Präsentationsfenster (gleitendes Fenster mit fester Dauer) und Videocodec (FourCC). Sie weist den Player zudem zum Abrufen des nächsten Fragments an, indem Informationen zu den nächsten für die Wiedergabe verfügbaren Videofragmenten und den zugehörigen Speicherorten angegeben werden. Fragmente (oder Segmente) sind die eigentlichen „Blöcke“ von Videoinhalten.

Beispiele

HLS

Beispiel für eine HLS-Manifestdatei, auch als HLS Master Playlist bezeichnet:

```
#EXTM3U
#EXT-X-VERSION:4
#EXT-X-MEDIA:TYPE=AUDIO, GROUP-
ID="audio", NAME="aac_eng_2_128041_2_1", LANGUAGE="eng", DE-
aapl)"
#EXT-X-STREAM-
INF :BANDWIDTH=536608, RESOLUTION=320x180, CODECS="avc1.640
QualityLevels(381048)/Manifest(video,format=m3u8-aapl)
#EXT-X-I-FRAME-STREAM-
INF :BANDWIDTH=536608, RESOLUTION=320x180, CODECS="avc1.640
/Manifest(video,format=m3u8-aapl,type=keyframes)"
#EXT-X-STREAM-
INF :BANDWIDTH=884544, RESOLUTION=480x270, CODECS="avc1.640
QualityLevels(721495)/Manifest(video,format=m3u8-aapl)
#EXT-X-I-FRAME-STREAM-
INF :BANDWIDTH=884544, RESOLUTION=480x270, CODECS="avc1.640
/Manifest(video,format=m3u8-aapl,type=keyframes)"
#EXT-X-STREAM-
INF :BANDWIDTH=1327398, RESOLUTION=640x360, CODECS="avc1.640
QualityLevels(1154816)/Manifest(video,format=m3u8-
```

https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept

```
#EXT-X-STREAM-
INF:BANDWIDTH=1327398,RESOLUTION=640x360,CODECS="avc1.64
QualityLevels(1154816)/Manifest(video,format=m3u8-
aapl)
#EXT-X-I-FRAME-STREAM-
INF:BANDWIDTH=1327398,RESOLUTION=640x360,CODECS="avc1.64
/Manifest(video,format=m3u8-aapl,type=keyframes)"
#EXT-X-STREAM-
INF:BANDWIDTH=2413312,RESOLUTION=960x540,CODECS="avc1.64
QualityLevels(2217354)/Manifest(video,format=m3u8-
aapl)
#EXT-X-I-FRAME-STREAM-
INF:BANDWIDTH=2413312,RESOLUTION=960x540,CODECS="avc1.64
/Manifest(video,format=m3u8-aapl,type=keyframes)"
#EXT-X-STREAM-
INF:BANDWIDTH=3805760,RESOLUTION=1280x720,CODECS="avc1.64
QualityLevels(3579827)/Manifest(video,format=m3u8-
aapl)
#EXT-X-I-FRAME-STREAM-
INF:BANDWIDTH=3805760,RESOLUTION=1280x720,CODECS="avc1.64
/Manifest(video,format=m3u8-aapl,type=keyframes)"
#EXT-X-STREAM-
INF:BANDWIDTH=139017,CODECS="mp4a.40.2",AUDIO="audio"
QualityLevels(128041)
/Manifest(aac_eng_2_128041_2_1,format=m3u8-aapl)
```

MPEG-DASH

Beispiel für eine MPEG-DASH-Manifestdatei, auch als MPEG-DASH Media Presentation Description (MPD) bezeichnet:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<MPD xmlns="urn:mpeg:dash:schema:mpd:2011"
      xmlns:xsi="https://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-live:2011"
```



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<MPD xmlns="urn:mpeg:dash:schema:mpd:2011"
      xmlns:xsi="https://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
      profiles="urn:mpeg:dash:profile:isoff-live:2011"
      type="static" mediaPresentationDuration="PT1M10.315S"
      minBufferTime="PT7S">
    <Period>
      <AdaptationSet id="1" group="5" profiles="ccff"
                     bitstreamSwitching="false" segmentAlignment="true"
                     contentType="audio" mimeType="audio/mp4"
                     codecs="mp4a.40.2" lang="en">
        <SegmentTemplate timescale="10000000"
                          media="QualityLevels($Bandwidth$)/Fragments(aac_eng_2_12
                          time-csf)"
                          initialization="QualityLevels($Bandwidth$)/Fragments(aac
                          time-csf)">
          <SegmentTimeline>
            <S d="60160000" r="10" />
            <S d="41386666" />
          </SegmentTimeline>
        </SegmentTemplate>
        <Representation
          id="5_A_aac_eng_2_128041_2_1_1" bandwidth="128041"
          audioSamplingRate="48000" />
      </AdaptationSet>
      <AdaptationSet id="2" group="1" profiles="ccff"
                     bitstreamSwitching="false" segmentAlignment="true"
                     contentType="video" mimeType="video/mp4"
                     codecs="avc1.640020" maxWidth="1280" maxHeight="720"
                     startWithSAP="1">
        <SegmentTemplate timescale="10000000"
                          media="QualityLevels($Bandwidth$)/Fragments(video=$Time
                          time-csf)"
                          initialization="QualityLevels($Bandwidth$)/Fragments(vi
                          time-csf)">
          <SegmentTimeline>
```

<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

```
time-cst)">
    <SegmentTimeline>
        <S d="60060000" r="10" />
        <S d="42375666" />
    </SegmentTimeline>
    </SegmentTemplate>
    <Representation id="1_V_video_1"
bandwidth="3579827" width="1280" height="720" />
    <Representation id="1_V_video_2"
bandwidth="2217354" codecs="avc1.64001F" width="960"
height="540" />
    <Representation id="1_V_video_3"
bandwidth="1154816" codecs="avc1.64001E" width="640"
height="360" />
    <Representation id="1_V_video_4"
bandwidth="721495" codecs="avc1.640015" width="480"
height="270" />
    <Representation id="1_V_video_5"
bandwidth="381048" codecs="avc1.64000D" width="320"
height="180" />
</AdaptationSet>
</Period>
</MPD>
```

< >

Smooth Streaming

Beispiel für eine Smooth Streaming-Manifestdatei:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SmoothStreamingMedia MajorVersion="2"
MinorVersion="2" Duration="703146666"
TimeScale="10000000">
    <StreamIndex Chunks="12" Type="audio"
Url="QualityLevels({bitrate})/Fragments(aac_eng_2_128041
{start time})" QualityLevels="1" Language="eng"
Name="aac_eng_2_128041_2_1">
```

```
{start time})" QualityLevels="1" Language="eng"
Name="aac_eng_2_128041_2_1">
    <QualityLevel AudioTag="255" Index="0"
BitsPerSample="16" Bitrate="128041" FourCC="AACL"
CodecPrivateData="1190" Channels="2" PacketSize="4"
SamplingRate="48000" />
    <c t="0" d="60160000" r="11" />
    <c d="41386666" />
</StreamIndex>
<StreamIndex Chunks="12" Type="video"
Url="QualityLevels({bitrate})/Fragments(video={start
time})" QualityLevels="5">
    <QualityLevel Index="0" Bitrate="3579827"
FourCC="H264" MaxWidth="1280" MaxHeight="720"
CodecPrivateData="0000000167640020ACD9405005BB011000003E
/>
    <QualityLevel Index="1" Bitrate="2217354"
FourCC="H264" MaxWidth="960" MaxHeight="540"
CodecPrivateData="000000016764001FACD940F0117EF011000003E
/>
    <QualityLevel Index="2" Bitrate="1154816"
FourCC="H264" MaxWidth="640" MaxHeight="360"
CodecPrivateData="000000016764001EACD940A02FF97011000003E
/>
    <QualityLevel Index="3" Bitrate="721495"
FourCC="H264" MaxWidth="480" MaxHeight="270"
CodecPrivateData="0000000167640015ACD941E08FEB011000003E
/>
    <QualityLevel Index="4" Bitrate="381048"
FourCC="H264" MaxWidth="320" MaxHeight="180"
CodecPrivateData="000000016764000DACD941419F9F011000003E
/>
    <c t="0" d="60060000" r="11" />
    <c d="42375666" />
</StreamIndex>
</SmoothStreamingMedia>
```

Benennen von Spuren im Manifest

X

Aa

🔊

▼

Wird in der ISM-Datei ein Audiospurname angegeben, wird von Media Services ein Label-Element innerhalb eines AdaptationSet-Elements hinzugefügt, um die Strukturinformationen für die bestimmte Audiospur anzugeben. Beispiel für das DASH-Ausgabemanifest:

```
<AdaptationSet codecs="mp4a.40.2" contentType="audio"
lang="en" mimeType="audio/mp4"
subsegmentAlignment="true"
subsegmentStartsWithSAP="1">
  <Label>audio_track_name</Label>
  <Role schemeIdUri="urn:mpeg:dash:role:2011"
value="main"/>
  <Representation audioSamplingRate="48000"
bandwidth="131152"
id="German_Forest_Short_Poem_english-en-68s-
2-lc-128000bps_seg">
    <BaseURL>German_Forest_Short_Poem_english-en-68s-
2-lc-128000bps_seg.mp4</BaseURL>
  </Representation>
</AdaptationSet>
```

Der Player kann das Element Label für die Anzeige auf der Benutzeroberfläche verwenden.

Kennzeichnen von Spuren für die Audiobeschreibung

Sie können dem Video eine Audiokommentarspur hinzufügen, damit Benutzer mit Sehbehinderung dem Video folgen können, indem sie sich den Audiokommentar anhören. Sie müssen eine Audiospur als Audiobeschreibung im Manifest kommentieren. Fügen Sie dafür in der ISM-Datei die Parameter „accessibility“ und „role“ hinzu. Es liegt in Ihrer Verantwortung, diese Parameter



<https://learn.microsoft.com/de-de/azure/media-services/latest/encode-dynamic-packaging-concept>

X

Aa



„role“ hinzu. Es liegt in Ihrer Verantwortung, diese Parameter korrekt festzulegen, um eine Audiospur als Audiobeschreibung zu signalisieren. Fügen Sie z. B. und `<param name="role" value="alternate" />` der ISM-Datei für eine bestimmte Audiospur hinzu `<param name="accessibility" value="description" />`.

Smooth Streaming-Manifest

Bei der Wiedergabe eines Smooth Streaming-Streams enthält das Manifest Werte in den Accessibility- und Role-Attributten für diese Audiospur. Beispielsweise durch Hinzufügen von `Role="alternate" Accessibility="description"` zum StreamIndex-Element angegeben werden, dass es sich um eine Audiobeschreibung handelt.

DASH-Manifest

Für das DASH-Manifest werden die folgenden beiden Elemente hinzugefügt, um die Audiobeschreibung zu signalisieren:

```
<Accessibility schemeIdUri="urn:mpeg:dash:role:2011" value="description"/>
<Role schemeIdUri="urn:mpeg:dash:role:2011" value="alternate"/>
```

HLS-Wiedergabeliste

Bei HLS Version 7 und höher (`format=m3u8-cmaf`) enthält die Wiedergabeliste `AUTOSELECT=YES,CHARACTERISTICS="public.accessibility.describes-video"`, wenn die Audiobeschreibungsspur signalisiert wird.

Dynamische Manifestfilterung

Dynamische Manifestfilterung

X

Aa

🔊

▼

Zur Steuerung der Anzahl von Spuren sowie der Formate, Bitraten und Präsentationszeitfenster können Sie die dynamische Filterung mit dem dynamischen Packager von Media Services verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter [Vorfiltern von Manifesten mit dem dynamischen Packager](#).

Dynamische Verschlüsselung für DRM

Mit der *dynamischen Verschlüsselung* können Sie Ihre Live- oder On-Demand-Inhalte mit AES-128 oder einem der drei hauptsächlichen DRM-Systeme (Digital Rights Management) dynamisch verschlüsseln: Microsoft PlayReady, Google Widevine und Apple FairPlay. Media Services bietet außerdem einen Dienst für die Übermittlung von AES-Schlüsseln und DRM-Lizenzen an autorisierte Clients. Weitere Informationen finden Sie unter [Dynamische Verschlüsselung](#).

Hinweis

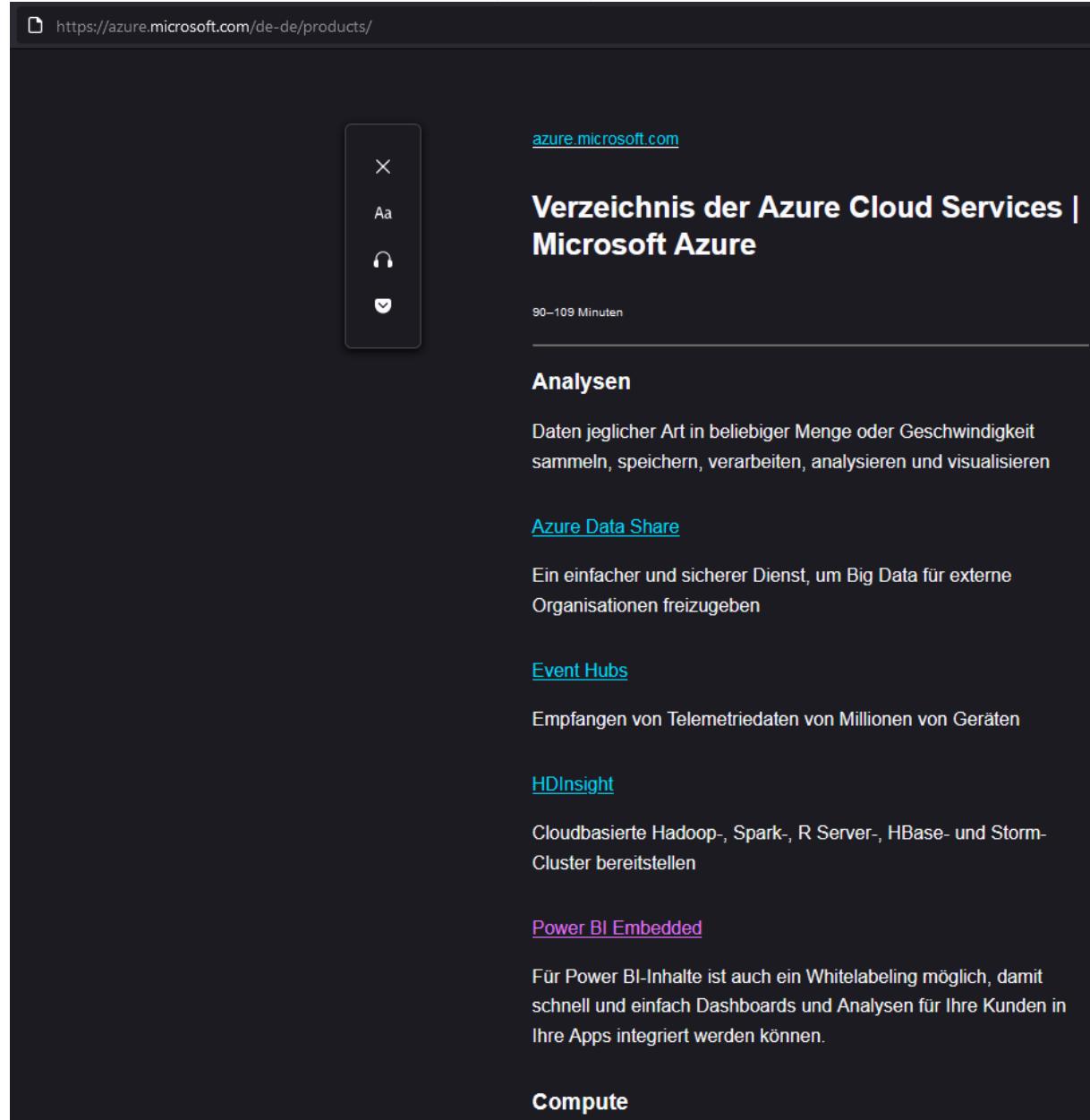
Widevine ist ein von Google Inc. bereitgestellter Dienst, der den Vertragsbedingungen und der Datenschutzrichtlinie von Google, Inc. unterliegt.

Anfordern von Hilfe und Support

Sie können Media Services mit Fragen kontaktieren oder unsere Updates mit einer der folgenden Methoden verfolgen:

- [Q & A](#)
- [Stack Overflow](#). Markieren Sie Fragen mit `azure-media-services`.
- [@MSFTAzureMedia](#) oder verwenden [Sie @AzureSupport](#), um Support anzufordern.

Übersicht über die Microsoft Azure Produkte (Tabelle1)



The screenshot shows a dark-themed web page from <https://azure.microsoft.com/de-de/products/>. At the top right, there's a navigation bar with icons for search, refresh, and user profile. The main title is "Verzeichnis der Azure Cloud Services | Microsoft Azure". Below it, a subtitle says "Analysen". A description follows: "Daten jeglicher Art in beliebiger Menge oder Geschwindigkeit sammeln, speichern, verarbeiten, analysieren und visualisieren". There are several sections with links: "Azure Data Share", "Event Hubs", "HDInsight", "Power BI Embedded", and "Compute". Each section has a brief description below its link.

Produkt	Beschreibung
Azure Data Share	Ein einfacher und sicherer Dienst, um Big Data für externe Organisationen freizugeben
Event Hubs	Empfangen von Telemetriedaten von Millionen von Geräten
HDInsight	Cloudbasierte Hadoop-, Spark-, R Server-, HBase- und Storm-Cluster bereitstellen
Power BI Embedded	Für Power BI-Inhalte ist auch ein Whitelabeling möglich, damit schnell und einfach Dashboards und Analysen für Ihre Kunden in Ihre Apps integriert werden können.
Compute	(Beschreibung fehlt)



<https://azure.microsoft.com/de-de/products/>

schnell und einfach Dashboards und Analysen für Ihre Kunden in Ihre Apps integriert werden können.

X

Aa

Headphones icon

▼

Compute

Profitieren Sie von der Rechenpower der Cloud – und zahlen Sie nur, was Sie wirklich nutzen

[App Service](#)

Leistungsstarke Cloud-Apps für Web- und Mobilgeräte schnell erstellen

[Azure CycleCloud](#)

Erstellen, Verwalten, Betreiben und Optimieren von HPC- und großen Computeclustern mit beliebiger Skalierung

[Azure Quantum](#)

Steigen Sie ein, und erkunden Sie eine vielfältige Auswahl heutiger Quantum-Hardware, -Software und -Lösungen.

[Azure Spring Apps](#)

Erstellen und Bereitstellen von Spring Boot-Anwendungen mit einem vollständig verwalteten Dienst von Microsoft und VMware

[Batch](#)

Skalieren Sie die Auftragsplanung und die Verwaltung der Rechenleistung in der Cloud

[Cloud Services](#)

Hochverfügbare, unbegrenzt skalierbare Cloudanwendungen und APIs erstellen

[Cloud Services](#)



Hochverfügbare, unbegrenzt skalierbare Cloudanwendungen und APIs erstellen



[Statische Web-Apps](#)



Ein moderner Web-App-Dienst, der die gesamte Entwicklung vom Quellcode bis hin zur Hochverfügbarkeit optimiert.

[Virtuelle Computer](#)

Virtuelle Windows- und Linux-Computer in Sekundenschnelle bereitstellen

[Azure Dedicated Host](#)

Ein dedizierter physischer Server zum Hosten Ihrer Azure-VMs für Windows und Linux

[Azure Container Apps](#)

Moderne Apps und Microservices mit serverlosen Containern erstellen und bereitstellen

[Azure Functions](#)

Ausführen ereignisgesteuerter serverloser Codefunktionen mit End-to-End-Entwicklungsumgebung

[Container Instances](#)

Container ganz einfach in Azure ausführen – kein Servermanagement erforderlich

[Service Fabric](#)

Unter Windows oder Linux Microservices entwickeln und Container

 <https://azure.microsoft.com/de-de/products/>

Servermanagement erforderlich

X [Service Fabric](#)
Aa Unter Windows oder Linux Microservices entwickeln und Container orchestrieren
🔉
▼ **Container**
Entwickeln und verwalten Sie Ihre Containeranwendungen mit den integrierten Tools noch effizienter
[Azure Container Apps](#)
Moderne Apps und Microservices mit serverlosen Containern erstellen und bereitstellen
[Azure Functions](#)
Ausführen ereignisgesteuerter serverloser Codefunktionen mit End-to-End-Entwicklungsumgebung
[Web-App für Container](#)
Das Bereitstellen und Ausführen von containerisierten Web-Apps unter Windows und Linux war noch nie so einfach.
[Container Instances](#)
Container ganz einfach in Azure ausführen – kein Servermanagement erforderlich
[Service Fabric](#)
Unter Windows oder Linux Microservices entwickeln und Container orchestrieren
Datenbanken

Datenbanken



Rasantes Wachstum und hohes Innovationstempo dank vollständig verwalteter Datenbankdienste



[Azure Cache for Redis](#)



Leistungsstärkere Anwendungen dank hohem Durchsatz und Datencaching mit geringer Latenz

[Azure Cosmos DB](#)

Schnelle NoSQL-Datenbank mit offenen APIs für jede Größenordnung

[Azure SQL](#)

Migrieren, Modernisieren und Innovieren mit der modernen SQL-Familie von Clouddatenbankdiensten

[Azure SQL-Datenbank](#)

Erstellen Sie skalierbare Anwendungen mit verwalteten und intelligenten SQL-Datenbanken in der Cloud

[Azure SQL Managed Instance](#)

Modernisieren Sie Microsoft SQL Server-Anwendungen mit einer verwalteten, stets aktuellen SQL-Instanz in der Cloud

[Table Storage](#)

NoSQL-Schlüsselwertspeicher unter Verwendung von teilweise strukturierten Datasets

[Neues Confidential Ledger](#)

Manipulationssicherer, unstrukturierter Datenspeicher, der in

strukturierten Datasets

X

Aa

🔊

▼

[Neues Confidential Ledger](#)

Manipulationssicherer, unstrukturierter Datenspeicher, der in vertrauenswürdigen Ausführungsumgebungen gehostet und von kryptografisch überprüfbaren Beweisen abgesichert wird

DevOps

Continuous Delivery mit einfachen und zuverlässigen Tools für noch schnellere Innovation

[Azure Boards](#)

Arbeit teamübergreifend planen, verfolgen und erörtern

[Azure DevOps](#)

Dienste für Teams, die gemeinsamen Code nutzen, Arbeitsschritte nachverfolgen und Software bereitstellen

[Azure DevTest Labs](#)

So erstellen Sie schnell Umgebungen mithilfe von wiederverwendbaren Vorlagen und Artefakten

[Azure Monitor](#)

Vollständiger Einblick in Ihre Apps, Ihre Infrastruktur und Ihre Netzwerke

[Azure Pipelines](#)

Führen Sie Builds, Tests und Bereitstellungen auf allen Plattformen und in der Cloud durch

[Azure Repos](#)

 <https://azure.microsoft.com/de-de/products/>

Azure Repos

Unbegrenzt viele private, in der Cloud gehostete Git-Repositories für Ihr Projekt

Azure Test Plans

Zuverlässige Tests und Lieferungen mit einem Testtoolkit für manuelle und explorative Tests

Entwicklung, Verwaltung und Continuous Delivery für Cloudanwendungen. Egal welche Plattform, egal, welche Sprache

Azure DevOps

Dienste für Teams, die gemeinsamen Code nutzen, Arbeitsschritte nachverfolgen und Software bereitstellen

Azure DevTest Labs

So erstellen Sie schnell Umgebungen mithilfe von wiederverwendbaren Vorlagen und Artefakten

Azure Pipelines

Führen Sie Builds, Tests und Bereitstellungen auf allen Plattformen und in der Cloud durch

SDKs

Alle SDKs und Befehlszeilentools, die Sie brauchen

Visual Studio

Die leistungsstarke und flexible Umgebung für die Entwicklung von Anwendungen in der Cloud

Hybrid Cloud und Multi Cloud

Hybrid Cloud und Multi Cloud

X

Aa

Headphones

▼

Nutzen Sie Azure-Innovationen überall – Profitieren Sie von der Flexibilität und Innovation des Cloud Computing für Ihre lokalen Workloads.

[Azure Arc](#)

Infrastruktur, Apps und Azure Services überall schützen, entwickeln und betreiben

[Azure DevOps](#)

Dienste für Teams, die gemeinsamen Code nutzen, Arbeitsschritte nachverfolgen und Software bereitstellen

[Azure IoT Edge](#)

Erweitern Sie Cloud Intelligence und Analytics auf durch Azure IoT Hub verwaltete Edgegeräte

[Azure Sentinel](#)

Cloudnative SIEM-Lösungen und intelligente Sicherheitsanalysen für den Schutz Ihres Unternehmens

[Azure SQL-Datenbank](#)

Erstellen Sie skalierbare Anwendungen mit verwalteten und intelligenten SQL-Datenbanken in der Cloud

[Azure Stack](#)

Erstellen und Ausführen innovativer Hybrid-Apps über Cloudgrenzen hinweg

[Azure Stack HCI](#)

Azure Stack HCI

Produktionsworkloads und cloudnativen Apps überall ausführen

X

Aa

Headset

▼

Azure Stack Hub

Azure Stack Hub wird als integriertes Hardwaresystem angeboten, bei dem die Software auf überprüfter Hardware vorinstalliert ist.

Azure Stack Edge

Ein verwaltetes Azure-Gerät, das die Compute- und Speicherleistung sowie die intelligenten Funktionen von Azure am Edge verfügbar macht

Azure Kubernetes Service Edge Essentials

Azure Kubernetes Service Edge Essentials is an on-premises Kubernetes implementation of Azure Kubernetes Service (AKS) that automates running containerized applications at scale.

Azure Operator Nexus Vorschau

Entdecken Sie eine Hybridplattform, die für unternehmenskritische Mobile Network-Anwendungen entwickelt wurde, und unterstützen Sie die Bereitstellung sowohl containerisierter als auch virtualisierter Netzwerkfunktionen

Identität

Verwalten Sie Benutzeridentitäten und Zugriffsrechte zum Schutz vor komplexen Bedrohungen für Geräte, Daten, Apps und Infrastruktur

Integration

Integrieren Sie im Unternehmen nahtlos lokale und cloudbasierte Anwendungen, Daten und Prozesse

Integration

X

Aa

Headphones

▼

Integrieren Sie im Unternehmen nahtlos lokale und cloudbasierte Anwendungen, Daten und Prozesse

API Management

APIs für Entwickler, Partner und Mitarbeiter sicher und in großem Umfang veröffentlichen

Azure Health Data Services

Vereinheitlichen und Verwalten von Gesundheitsdaten und geschützten Gesundheitsinformationen (Protected Health Information, PHI) in der Cloud

Event Grid

Zuverlässige Ereigniszustellung im großen Stil

Logic Apps

Automatisieren Sie den Cloudzugriff und die cloudübergreifende Nutzung von Daten.

Service Bus

Verbindung zwischen privaten und öffentlichen Cloudumgebungen

Azure Web PubSub

Mithilfe von WebSockets und dem Publish-Subscribe-Muster (Veröffentlichen/Abonnieren) können Sie unkompliziert Anwendungen für Echtzeitmessaging entwickeln

Microsoft Azure Data Manager für Landwirtschaft Vorschau

Azure Data Manager für Landbau erweitert die Microsoft Intelligent

(Veröffentlichen/Abonnieren) können Sie unkompliziert Anwendungen für Echtzeitmessaging entwickeln

X

Aa

Headphones

▼

[Microsoft Azure Data Manager für Landwirtschaft Vorschau](#)

Azure Data Manager für Landbau erweitert die Microsoft Intelligent Data Platform um branchenspezifische Datenconnectors und -funktionen, um landwirtschaftliche Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammenzuführen. So können Unternehmen qualitativ hochwertige Datensätze nutzen und die Entwicklung digitaler Agrarlösungen beschleunigen

Internet der Dinge

Verbinden Sie Ressourcen oder Umgebungen, gewinnen Sie Erkenntnisse, und fördern Sie sachkundige Aktionen, um Ihr Unternehmen zu transformieren.

[API Management](#)

APIs für Entwickler, Partner und Mitarbeiter sicher und in großem Umfang veröffentlichen

[Azure Cosmos DB](#)

Schnelle NoSQL-Datenbank mit offenen APIs für jede Größenordnung

[Azure Digital Twins](#)

Entwickeln Sie IoT-Lösungen der nächsten Generation, die ganze Umgebungen in Echtzeit modellieren

[Azure IoT Central](#)

Vom Proof of Concept (Konzeptnachweis) zum Proof of Value (Wertnachweis) wechseln

[Azure IoT Central](#)

X Vom Proof of Concept (Konzeptnachweis) zum Proof of Value (Wertnachweis) wechseln
Aa

[Azure IoT Edge](#)

Erweitern Sie Cloud Intelligence und Analytics auf durch Azure IoT Hub verwaltete Edgegeräte

[Azure IoT Hub](#)

Verbinden, überwachen und verwalten Sie Milliarden von IoT-Assets

[Azure Machine Learning](#)

Verwenden eines Diensts auf Unternehmensniveau für den End-to-End-Machine Learning-Lebenszyklus

[Azure Maps](#)

Standortdaten hinzufügen und Visuals zu Geschäftsanwendungen und -lösungen zuordnen

[Azure RTOS](#)

Die Entwicklung eingebetteter IoT-Anwendungen und die Konnektivität vereinfachen

[Azure Sphere](#)

Erstellen, Verbinden und Verwalten geschützter intelligenter IoT-Geräte von Edge bis zur Cloud

[Event Grid](#)

Zuverlässige Ereigniszustellung im großen Stil

Zuverlässige Ereigniszustellung im großen Stil

X

Aa



▼

Kinect DK

Erstellen Sie Modelle für maschinelles Sehen und Spracheingabe mit einem Entwicklerkit mit fortschrittlichen KI-Sensoren.

Logic Apps

Automatisieren Sie den Cloudzugriff und die cloudübergreifende Nutzung von Daten.

Notification Hubs

Pushbenachrichtigungen an jede Plattform und von jedem Back-End aus senden

Windows 10 IoT Core Services

Langfristige Betriebssystemunterstützung sowie Dienste zum Verwalten von Geräteupdates und zum Bewerten der Geräteintegrität

Windows für IoT

Erstellen Sie intelligente Edgelösungen mit erstklassigen Entwicklertools, langfristigem Support und Sicherheit auf Unternehmensniveau.

Azure Functions

Ausführen ereignigesteueter serverloser Codefunktionen mit End-to-End-Entwicklungsumgebung

KI + Machine Learning

Erstellen Sie Anwendungen der nächsten Generation – mit KI-Funktionen für jeden Entwickler und jedes Szenario

https://azure.microsoft.com/de-de/products/

KI + Machine Learning

Erstellen Sie Anwendungen der nächsten Generation – mit KI-Funktionen für jeden Entwickler und jedes Szenario

Anomalieerkennung

Fügen Sie Ihren Apps ganz einfach Funktionen zur Anomalieerkennung hinzu.

Azure Machine Learning

Verwenden eines Diensts auf Unternehmensniveau für den End-to-End-Machine Learning-Lebenszyklus

Azure Open Datasets

Eine Cloudplattform, auf der zusammengestellte offene Datasets gehostet und gemeinsam verwendet werden können, um die Entwicklung von Machine Learning-Modellen zu beschleunigen

Azure Video Indexer

Einfaches Extrahieren aussagekräftiger Erkenntnisse aus Audio- und Videodateien mithilfe von Medien-KI

Custom Vision

Passen Sie Ihre eigenen hochmodernen Modelle für maschinelles Sehen ganz einfach an Ihre speziellen Anforderungen an.

Kinect DK

Erstellen Sie Modelle für maschinelles Sehen und Spracheingabe mit einem Entwicklerkit mit fortschrittlichen KI-Sensoren.

QnA Maker

[QnA Maker](#)

X

Verwandeln Sie Informationen in einfach zu findende Antworten.

Aa

[Spracherkennung](#)



Dieses Feature des Speech-Diensts konvertiert gesprochene Audiodaten präzise in Text.



[Text-to-Speech](#)

Dieses Feature des Speech-Diensts konvertiert Text in natürliche gesprochene Sprache.

[Übersetzer](#)

Einfach durchzuführende maschinelle Übersetzung mit einem einfachen REST-API-Aufruf

[Health Bot](#)

Ein verwalteter Dienst, der speziell für die Entwicklung von virtuellen Assistenten für Gesundheitsdienstleistungen entwickelt wurde

[Azure Applied AI Services](#)

Spezialisierte Dienste, mit denen Organisationen bei der Anwendung von KI zur Lösung gängiger Szenarios die Time-to-Value verringern können

[Azure OpenAI-Dienst](#)

Anwenden erweiterter Programmier- und Sprachmodelle auf eine Vielzahl von Anwendungsfällen

Liefern Sie Videoinhalte in höchster Qualität – überall, jederzeit und auf jedem Gerät

Liefern Sie Videoinhalte in höchster Qualität – überall, jederzeit und auf jedem Gerät

X

Codierung

Aa

Codierung in Studioqualität für die Cloud

Headphones icon

▼

Media Services

Audio- und Videoinhalte nach Maß verschlüsseln, speichern und streamen

Migration

Vereinfachen und beschleunigen Sie die Migration in die Cloud mithilfe von Leitfäden, Tools und Ressourcen.

Azure Migrate

Vereinfachen Sie Migration und Modernisierung mit einer einheitlichen Plattform

Azure Site Recovery

Aufrechterhalten der Geschäftskontinuität mit integriertem Notfallwiederherstellungsdienst

Azure Data Box

Appliances und Lösungen für die Datenübertragung zu Azure und das Edgecomputing

Mixed Reality

Verbinden Sie die physische Welt mit der digitalen, und erschaffen Sie packende Umgebungen für die Zusammenarbeit.

Azure Digital Twins

Azure Digital Twins

X

Entwickeln Sie IoT-Lösungen der nächsten Generation, die ganze Umgebungen in Echtzeit modellieren

Aa



Kinect DK

▼

Erstellen Sie Modelle für maschinelles Sehen und Spracheingabe mit einem Entwicklerkit mit fortschrittlichen KI-Sensoren.

Azure Remote Rendering

Rendern Sie hochwertige interaktive 3D-Inhalte, und streamen Sie sie in Echtzeit auf Ihre Geräte.

Spatial Anchors

Mixed Reality-Erfahrungen für mehrere Benutzer mit räumlichem Bezug erstellen

Object Anchors Vorschau

Sie können 3D-Inhalte automatisch an Objekten in der physischen Welt ausrichten und verankern.

Mobil

Erstellen und implementieren Sie plattformübergreifende und native Apps für jedes mobile Gerät

API Management

APIs für Entwickler, Partner und Mitarbeiter sicher und in großem Umfang veröffentlichen

App Service

Leistungsstarke Cloud-Apps für Web- und Mobilgeräte schnell erstellen

App Service

X Leistungsstarke Cloud-Apps für Web- und Mobilgeräte schnell erstellen

Aa



Azure Maps



Standortdaten hinzufügen und Visuals zu Geschäftsanwendungen und -lösungen zuordnen

Notification Hubs

Pushbenachrichtigungen an jede Plattform und von jedem Back-End aus senden

Spatial Anchors

Mixed Reality-Erfahrungen für mehrere Benutzer mit räumlichem Bezug erstellen

App Center

Kontinuierliches Erstellen, Testen, Veröffentlichen und Überwachen von mobilen Apps und Desktop-Apps

Xamarin

Cloudfähige mobile Apps noch schneller erstellen

Netzwerk

Bieten Sie Ihren Kunden und Benutzern höchste Servicequalität – durch Vernetzung von Cloud- und lokaler Infrastruktur und Diensten

Azure Bastion

Vollständig verwalteter Dienst, der den Remotezugriff auf Ihre virtuellen Computer schützt

virtuellen Computer schützt

X

[Azure DDoS Protection](#)

Aa

Schützen Sie Ihre Azure-Ressourcen vor verteilten Denial-of-Service-Angriffen (Distributed Denial-of-Service, DDoS).

Headphones

▼

[Azure DNS](#)

Hosten Sie Ihr Domain Name System (DNS-Domäne) in Azure

[Azure Firewall](#)

Schützen Ihrer Azure Virtual Network-Ressourcen mit cloudnativer Netzwerksicherheit

[Lastenausgleich](#)

Entdecken Sie die Azure-Lastenausgleichsdienste, und nutzen Sie das benutzerfreundliche Dienstauswahltool, um die geeignete Lösung für Ihre Workloads zu finden

[Azure Firewall Manager](#)

Zentrale Verwaltung von Netzwerksicherheitsrichtlinien und Routen für global verteilte softwaredefinierte Umkreise

[Azure Front Door](#)

Modernes Cloud-CDN, das Ihren Benutzern überall optimierte Erfahrungen bietet

[Azure Private Link](#)

Privater Zugriff auf in Azure gehostete Dienste, sodass Ihre Daten im Microsoft-Netzwerk verbleiben

[Network Watcher](#)

Network Watcher

X

Lösung für die Überwachung und Diagnose der Netzwerkleistung

Aa

Traffic Manager



Eingehenden Datenverkehr für eine hohe Leistung und Verfügbarkeit umleiten



Virtual Network

Erstellen Sie Ihre eigene private Netzwerkinfrastruktur in der Cloud.

Virtual WAN

Konnektivität zwischen Zweigstellen über Azure optimieren und automatisieren

VPN Gateway

Sichere, standortübergreifende Verbindungen einrichten

Web Application Firewall

Ein cloudnativer Web Application Firewall-Dienst (WAF) für einen leistungsstarken Schutz von Web-Apps

Azure Route Server

Ermöglichen Sie es Netzwerkgeräten, Routen dynamisch mit virtuellen Netzwerken in Azure auszutauschen.

Sicherheit

Schützen Sie Ihr Unternehmen vor komplexen Bedrohungen Ihrer Hybridcloud-Workloads

Azure Bastion

[Azure Bastion](#)

X

Vollständig verwalteter Dienst, der den Remotezugriff auf Ihre virtuellen Computer schützt

Aa



[Azure DDoS Protection](#)

▼

Schützen Sie Ihre Azure-Ressourcen vor verteilten Denial-of-Service-Angriffen (Distributed Denial-of-Service, DDoS).

[Azure Firewall](#)

Schützen Ihrer Azure Virtual Network-Ressourcen mit cloudnativer Netzwerksicherheit

[Azure Firewall Manager](#)

Zentrale Verwaltung von Netzwerksicherheitsrichtlinien und Routen für global verteilte softwaredefinierte Umkreise

[Azure Front Door](#)

Modernes Cloud-CDN, das Ihren Benutzern überall optimierte Erfahrungen bietet

[Azure Sentinel](#)

Cloudnative SIEM-Lösungen und intelligente Sicherheitsanalysen für den Schutz Ihres Unternehmens

[Key Vault](#)

Schlüssel und andere Geheimnisse schützen und unter Kontrolle halten

[VPN Gateway](#)

Sichere, standortübergreifende Verbindungen einrichten

Sichere, standortübergreifende Verbindungen einrichten

X

Web Application Firewall

Aa

Ein cloudnatischer Web Application Firewall-Dienst (WAF) für einen leistungsstarken Schutz von Web-Apps

Headphones

▼

Microsoft Azure Attestation

Eine einheitliche Lösung für die Remoteüberprüfung der Vertrauenswürdigkeit einer Plattform und der Integrität der dort ausgeführten Binärdateien

Neues Confidential Ledger

Manipulationssicherer, unstrukturierter Datenspeicher, der in vertrauenswürdigen Ausführungsumgebungen gehostet und von kryptografisch überprüfbarren Beweisen abgesichert wird

Speicher

Erhalten Sie sicheren, skalierbaren Cloudspeicher für Ihre Daten, Apps und Workloads

Archive Storage

Branchenführendes Preisniveau für die Speicherung selten benötigter Daten

Azure Backup

Datensicherheit vereinfachen und Daten vor Ransomware schützen

Azure Data Share

Ein einfacher und sicherer Dienst, um Big Data für externe Organisationen freizugeben

Azure Files

[Azure Data Share](#)

×

Ein einfacher und sicherer Dienst, um Big Data für externe Organisationen freizugeben

Aa

↻

[Azure Files](#)

▼

Einfache, sichere und serverlose Dateifreigaben in der Cloud für Unternehmen

[Azure HPC Cache](#)

DateizwischenSpeicherung für High Performance Computing (HPC)

[Azure Data Box](#)

Appliances und Lösungen für die Datenübertragung zu Azure und das Edgecomputing

[Queue Storage](#)

Effektives Skalieren von Anwendungen entsprechend dem Datenverkehr

[Speicherkonten](#)

Dauerhafter, hochverfügbarer und in hohem Maße skalierbarer Cloudspeicher

[StorSimple](#)

Kosten senken mit einer Unternehmenslösung für Hybridcloudspeicher

[Neues Confidential Ledger](#)

Manipulationssicherer, unstrukturierter Datenspeicher, der in vertrauenswürdigen Ausführungsumgebungen gehostet und von kryptografisch überprüfbaren Beweisen abgesichert wird

<https://azure.microsoft.com/de-de/products/>

vertrauenswürdigen Ausführungsumgebungen gehostet und von kryptografisch überprüfbaren Beweisen abgesichert wird

X
Aa
Aa
Headphones
Down arrow

[Azure Elastic SAN Vorschau](#)

Azure Elastic SAN ist ein cloudnatischer SAN-Dienst (Storage Area Network), der auf Azure basiert. Erhalten Sie Zugriff auf eine End-to-End-Erfahrung wie Ihr lokales SAN.

[Azure Managed Lustre Vorschau](#)

Azure Managed Lustre ist ein vollständig verwaltetes, cloudbasiertes paralleles Dateisystem, mit dem Kunden ihre Hochleistungs-Computing(HPC)-Workloads in der Cloud ausführen können.

Vereinfachen, automatisieren und optimieren Sie die Verwaltung Ihrer Cloudressourcen und deren Konformität

[Automation](#)

Vereinfachen Sie die Cloudverwaltung mit Prozessautomatisierung

[Azure Advisor](#)

Ihr personalisiertes Azure-Empfehlungsmodul mit Best Practices

[Azure Backup](#)

Datensicherheit vereinfachen und Daten vor Ransomware schützen

[Azure Lighthouse](#)

Ermöglicht Dienstanbietern die präzise und bedarfsoorientierte Verwaltung von Kunden

[Azure Migrate](#)

https://azure.microsoft.com/de-de/products/

[Azure Migrate](#)

Vereinfachen Sie Migration und Modernisierung mit einer einheitlichen Plattform

[Azure Mobile App](#)

Jederzeit und überall mit Ihren Azure Ressourcen in Verbindung bleiben

[Azure Monitor](#)

Vollständiger Einblick in Ihre Apps, Ihre Infrastruktur und Ihre Netzwerke

[Azure Policy](#)

Unternehmensgovernance und Standards im großen Stil implementieren

[Azure Service Health](#)

Personalisierte Anleitungen und Support bei Problemen mit Azure-Diensten, die sich auf Ihre Arbeit auswirken

[Azure Site Recovery](#)

Aufrechterhalten der Geschäftskontinuität mit integriertem Notfallwiederherstellungsdienst

[Cloud Shell](#)

Azure-Verwaltung durch eine browserbasierte Shell optimieren

[Microsoft Azure-Portal](#)

Sämtliche Azure-Produkte in einer einzigen einheitlichen Konsole erstellen, verwalten und überwachen

 <https://azure.microsoft.com/de-de/products/>

Sämtliche Azure-Produkte in einer einzigen einheitlichen Konsole erstellen, verwalten und überwachen

X [Network Watcher](#)
Aa [Lösung für die Überwachung und Diagnose der Netzwerkleistung](#)
↻ [Traffic Manager](#)
▼ [Eingehenden Datenverkehr für eine hohe Leistung und Verfügbarkeit umleiten](#)

[Azure Automanage](#)
Mühelose Automatisierung der cloudbasierten und lokalen Infrastruktur

Web

Leistungsstarke Webanwendungen – schnell und effizient erstellen, implementieren und skalieren

[API Management](#)
APIs für Entwickler, Partner und Mitarbeiter sicher und in großem Umfang veröffentlichen

[App Service](#)
Leistungsstarke Cloud-Apps für Web- und Mobilgeräte schnell erstellen

[Azure Maps](#)
Standortdaten hinzufügen und Visuals zu Geschäftsanwendungen und -lösungen zuordnen

[Notification Hubs](#)

https://azure.microsoft.com/de-de/products/

Notification Hubs

Pushbenachrichtigungen an jede Plattform und von jedem Back-End aus senden

Statiche Web-Apps

Ein moderner Web-App-Dienst, der die gesamte Entwicklung vom Quellcode bis hin zur Hochverfügbarkeit optimiert.

Azure Web PubSub

Mithilfe von WebSockets und dem Publish-Subscribe-Muster (Veröffentlichen/Abonnieren) können Sie unkompliziert Anwendungen für Echtzeitmessaging entwickeln

Azure Fluid Relay

Zusammenarbeitserfahrungen in Echtzeit ganz einfach zu Ihren Apps mit Fluid Framework hinzufügen

Azure Container Apps

Moderne Apps und Microservices mit serverlosen Containern erstellen und bereitstellen

Web-App für Container

Das Bereitstellen und Ausführen von containerisierten Web-Apps unter Windows und Linux war noch nie so einfach.

Windows Virtual Desktop

Die beste virtuelle Desktopumgebung – in Azure

Azure Lab Services

Einrichten virtueller Labs für Kurse, Schulungen, Hackathons und andere vergleichbare Szenarien

Windows Virtual Desktop

Die beste virtuelle Desktopumgebung – in Azure

[Azure Lab Services](#)

Einrichten virtueller Labs für Kurse, Schulungen, Hackathons und andere vergleichbare Szenarien

Media Services – Preise

<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/>

The screenshot shows a dark-themed web page from Microsoft's Azure website. At the top left is the URL: https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main. To the right of the URL are several small icons: a close button (X), a font size button (Aa), a volume button (Speaker), and a dropdown arrow. Below these icons is a vertical navigation menu with the following items:

1. [Übersicht](#)
2. [Preistabelle](#)
3. [Kaufoptionen](#)
4. [Ressourcen](#)
5. [Häufig gestellte Fragen \(FAQ\)](#)
6. [Media Services](#)
- 7.
8. [Kostenloses Konto](#)

Below the navigation menu, there is a bold heading: **Audio- und Videoinhalte nach Maß verschlüsseln, speichern und streamen**. Underneath this heading is a paragraph of text:

Azure Media Services ermöglicht Ihnen, alle Arten von Medien auf so gut wie jedem Gerät überall auf der Welt über die Cloud bereitzustellen. Zu den Diensten zählen die Codierung, das Live- oder On-Demand-Streaming, der Schutz von Inhalten sowie die Indizierung von Video- und Audioinhalten.

Below this text is another bold heading: **Preisoptionen entdecken**. Underneath this heading is a paragraph of text:

Sie können die Preisoptionen mit Filtern anpassen.

At the bottom of the page, there is a large block of explanatory text:

Preise sind nur Schätzungen und nicht als tatsächliche Preisangebote vorgesehen. Die tatsächlichen Preise können je nach Art des mit Microsoft eingegangenen Vertrags, dem Kaufdatum und dem Wechselkurs variieren. Die Preise werden auf der Grundlage des US-Dollars berechnet und anhand der Thomson Reuters-Benchmarkkurse umgerechnet, die am ersten Tag eines jeden Kalendermonats aktualisiert werden. Melden Sie sich beim [Azure-Preisrechner](#) an, um die Preise basierend auf Ihrem aktuellen Programm/Angebot mit Microsoft anzuzeigen. Wenden Sie sich an einen [Azure-Vertriebsspezialisten](#), um weitere Informationen zu den Preisen zu erhalten oder ein Preisangebot anzufordern. Weitere Informationen zu Azure-Preisen siehe [häufig](#)



<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

Informationen zu den Preisen zu erhalten oder ein Preisangebot anzufordern. Weitere Informationen zu Azure-Preisen siehe [häufig gestellte Fragen](#).

X

Aa



Währung:

1 USD = 0.9341 EUR



US-amerikanische Regierungsbehörden sind für den Erwerb von Azure Government-Diensten von einem Lizenzlösungsanbieter qualifiziert, ohne dass vorab eine finanzielle Verpflichtung eingegangen werden muss. Alternativ kann Azure Government auch direkt über ein Onlineabonnement mit nutzungsbasierter Bezahlung bezogen werden.

[Weitere Informationen](#)



<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

X

Aa



Wichtig: Der Preis in R\$ dient lediglich als Referenz; hierbei handelt es sich um eine internationale Transaktion; der Endpreis unterliegt Wechselkursen und der Berücksichtigung von IOF-Steuern. eNF wird nicht ausgegeben.



US-amerikanische Regierungsbehörden sind für den Erwerb von Azure Government-Diensten von einem Lizenzlösungsanbieter qualifiziert, ohne dass vorab eine finanzielle Verpflichtung eingegangen werden muss. Alternativ kann Azure Government auch direkt über ein Onlineabonnement mit nutzungsbasierter Bezahlung bezogen werden.

[Weitere Informationen](#)



<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

X

Aa



Wichtig: Der Preis in R\$ dient lediglich als Referenz; hierbei handelt es sich um eine internationale Transaktion; der Endpreis unterliegt Wechselkursen und der Berücksichtigung von IOF-Steuern. eNF wird nicht ausgegeben.

Beachten Sie: Video Indexer wurde aus Azure Media Services zu Azure Applied AI Services verschoben. Weitere Informationen finden Sie auf der [Azure Video Indexer-Produktseite](#).

Video- und Audioanalyse

Extrahieren Sie in einem einzigen Auftrag aus Ihren Audio- und Videodateien mithilfe von KI für Videotechnologien.

Die Audioanalyse ist in Form von [zwei Featurebundles](#) zu verschiedenen Preispunkten erhältlich. Die Voreinstellungen des Standard-Audioanalysetools sehen ein umfassenderes Dataset an Metadaten mit mehreren vordefinierten und KI-basierten Audioanalysemödellen vor, einschließlich Funktionen für Sprachtranskription, Sprecher*innenindizierung, Standpunktanalyse für Spracheingabe sowie Schlüsselwörter und Untertitel mit formatierter Ausgabe. Die Voreinstellungen des Basic-Audioanalysetools stellen eine Option mit niedrigen Kosten dar, bei der nur Sprachtranskription extrahiert wird und Ausgabeuntertitel formatiert werden. Für das Basic-Audioanalysetool finden Sie zwei separate Verbrauchseinheiten auf Ihrer Rechnung, einschließlich einer Zeile für Transkriptionen und einer eigenen Zeile für das Formatieren von Untertiteln.

¹Auf Sekunden gerundet mit einem Minimum von 15 Sekunden

²Wenn Sie den Standard- oder Basic-Audioanalysemodus in Rechenzentren verwenden, in denen kein lokaler Endpunkt für die



<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

X

Aa



Rechenzentren verwenden, in denen kein lokaler Endpunkt für die Spracherkennung vorhanden ist, fallen zusätzliche Gebühren für die Datenübertragung über interregionale Netzwerke an. In den folgenden Regionen ist derzeit kein lokaler Speech-Endpunkt verfügbar, weshalb eine interregionale Datenübertragung zum nächstgelegenen Endpunkt erforderlich ist: Australien, Südosten, Kanada, Osten, Frankreich, Süden, Deutschland, Westen-Mitte, Deutschland, Norden, Indien, Süden, Indien, Westen, Südkorea, Süden, Südafrika, Westen, VAE, Mitte, Vereinigtes Königreich, Westen, China, Osten, China, Norden, China, Norden 2 und US Gov Texas. Die Liste der Regionen kann sich mit der Aktivierung neuer Speech-Endpunkte ändern.

Nicht verfügbar	Videoanalyse ²	Audioanalyse ²	Basic- Audioanalyse ^{1, 2}
Preis pro Eingabeminute	€0,141	€0,038	€0,01872

Redactor

Anonymisieren Sie Videos durch Erkennen und Verwischen von Gesichtern ausgewählter Einzelpersonen. Azure Media Redactor eignet sich ideal für Anwendungsszenarien für Nachrichten und die Sicherheit im öffentlichen Raum. Die Preise richten sich nach der Dauer und Auflösung der Eingabedatei. Redactor nutzt Ihre reservierten Einheiten für Medien nach Möglichkeit für die parallele Ausführung von Tasks zur Verarbeitung von Videoinhalten (Hinweis: SLA für Redactor gilt nur für reservierte Einheiten für Medien des Typs S3). Weitere Informationen finden Sie in unserer [Dokumentation](#).

¹Beide Dimensionen der Eingabeauflösung müssen sich innerhalb der Maximalwerte für die jeweilige Verbrauchseinheit befinden, andernfalls wird eine höhere Auflösung abgerechnet (ein Beispiel finden Sie in den häufig gestellten Fragen).

<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

Maximalwerte für die jeweilige Verbrauchseinheit befinden, andernfalls wird eine höhere Auflösung abgerechnet (ein Beispiel finden Sie in den häufig gestellten Fragen).

Aa
X
Headphones
V

²Die Mindestnutzung beträgt eine Minute. Jede Nutzung wird auf die nächste Minute aufgerundet.

Nicht verfügbar	S1	S2	S3
Unterstützte Eingabeauflösungen¹	640×480 und weniger	641×481 bis 1280×720	1281×721 bis 1920×1200
Die ersten 50.000 Minuten/Monat²	€0,031/Minute Inhalt (€1,850/Stunde)	€0,062/Minute Inhalt (€3,700/Stunde)	€0,124/Minute Inhalt (€7,399/Stunde)
Weitere 950.000 Minuten (50K–1M Minuten)/Monat	€0,029/Minute Inhalt (€1,738/Stunde)	€0,058/Minute Inhalt (€3,475/Stunde)	€0,115/Minute Inhalt (€6,894/Stunde)
Mehr als 1.000.000 Minuten/Monat	€0,026/Minute Inhalt (€1,514/Stunde)	€0,050/Minute Inhalt (€2,971/Stunde)	€0,100/Minute Inhalt (€5,997/Stunde)

Azure Media Indexer

Azure Media Indexer wird am **1. März 2023** eingestellt und durch Azure Media Services Video Indexer ersetzt (weitere Informationen finden Sie oben auf dieser Seite).

Details zur Migration finden Sie in der [Dokumentation](#).

VoD-Codierung (Video on Demand)

Der Standard-Encoder transcodiert Video- und Audioeingabedateien in Ausgabeformate, die sich für die Wiedergabe auf verschiedenen Geräten eignen, z.B. auf Smartphones, Tablets, PCs, Spielekonsolen und Fernsehgeräten. Ausführliche Informationen zu unterstützten Eingabe- und

<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

Smartphones, Tablets, PCs, Spielkonsolen und Fernseheratoren.
Ausführliche Informationen zu unterstützten Eingabe- und Ausgabeformaten, Codecs und Einstellungen finden Sie in der [Dokumentation zum Standardencoder](#).

X
Aa
A
▼

¹In Media Services erfolgt keine Berechnung von abgebrochenen oder fehlerhaften Aufträgen.
Beispiel: Wird ein Auftrag bei 50 % Fortschritt abgebrochen, werden 50 % der Auftragsminuten nicht abgerechnet. Ihnen werden nur abgeschlossene Aufträge in Rechnung gestellt.

Standard-Encoder¹	€0,015 pro Ausgabeminute
-------------------------------------	--------------------------

Die On-Demand-Preise für den H.264 Basic-Codec gelten für alle Frameraten der H.264-Ausgabe für die Speed-Profilkomplexität. Auf der Registerkarte H.264 finden Sie Informationen zu den Preisen für die Balanced- und Quality-Profilkomplexitäten.

Preise für H.264 Basic-Modus (pro Ausgabeminute)

Auflösung	Preis
SD	€0,0071
HD	€0,015
4K	€0,029

H.264-Multiplikatoren im Basic-Modus

Hinweis: Die Preise für H.264 Basic gelten nicht für die Voreinstellung für inhaltsbezogene Codierung. Die inhaltsbezogene Codierung wird gemäß den normalen H.264-Preisen abgerechnet.

SD	0,5	10 Minuten SD-Ausgabe zählen als 5 Minuten
HD	1	10 Minuten HD-Ausgabe zählen als 10 Minuten
4K	2	10 Minuten 4K-Ausgabe zählen als 20 Minuten

H.264-Multiplikatoren im Basic-Modus

Hinweis: Die Preise für H.264 Basic gelten nicht für die Voreinstellung für inhaltsbezogene Codierung. Die inhaltsbezogene Codierung wird gemäß den normalen H.264-Preisen abgerechnet.

SD	0,5	10 Minuten SD-Ausgabe zählen als 5 Minuten
HD	1	10 Minuten HD-Ausgabe zählen als 10 Minuten
4K	2	10 Minuten 4K-Ausgabe zählen als 20 Minuten

H.264

H.264 Preise (pro Ausgabeminute)

Auflösung	Preis
SD	€0,015
HD	€0,029
4K	€0,057

Preise für Audio-Add-On (pro Ausgabeminute)

H.264-Multiplikatoren

SD	1	10 Minuten SD-Ausgabe zählen als 10 Minuten.
HD	2	10 Minuten HD-Ausgabe zählen als 20 Minuten.
4K	4	10 Minuten 4K-Ausgabe zählen als 40 Minuten.
AAC	0,25	4 Minuten Audioausgabe zählen als 1 Minute.

Preisbeispiel: Sie verfügen über ein QuickTime-Video mit einer Auflösung von 1920×1080p und 20 Minuten Länge. Sie codieren dieses Video in eine MP4-Ausgabe der gleichen Länge mit einer Videoauflösung von 1920×1080p und einer Audiospur. Die Multiplikatoren betragen 2 (für die HD-Ausgabe) plus 0,25 (für die Audiospur), sodass sich ein effektiver Multiplikator von 2,25 ergibt. Ihnen werden insgesamt $20 \text{ Minuten} \times 2,25 = 45,00$

<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

Audiospur), sodass sich ein effektiver Multiplikator von 2,25 ergibt.
Ihnen werden insgesamt 20 Minuten \times 2,25 = 45,00 Ausgabeminuten in Rechnung gestellt. Wenn Sie für diese Codierung Media Encoder Standard verwendet hätten, würden die Kosten pro Ausgabeminute 0,675 \$ (45,00 Ausgabeminuten \times €0,015 = €0,631) betragen.

Weitere Beispiel finden Sie bei den häufig gestellten Fragen.

HEVC

HEVC-Preise (pro Ausgabeminute)

	Geschwindigkeit		
	<= 30 Frames/Sek.	> 30 Frames/Sek. und <= 60 Frames/Sek.	> 60 Frames/<= 120 Fra
SD	€0,019	€0,024	€0,029
HD	€0,038	€0,047	€0,057
4K	€0,075	€0,094	€0,113
8K	€0,150	€0,188	€0,225

HEVC-Multiplikatoren

SD	1	10 Minuten SD-Ausgabe zählen als 10 Minuten.
HD	2	10 Minuten HD-Ausgabe zählen als 20 Minuten.
4K	4	10 Minuten 4K-Ausgabe zählen als 40 Minuten.
8K	8	10 Minuten 8K-Ausgabe zählen als 80 Minuten.

X	4K	4	10 Minuten 4K-Ausgabe zählen als 40 Minuten.
Aa	8K	8	10 Minuten 8K-Ausgabe zählen als 80 Minuten.
Headphones icon	&lt;= 30 Frames/Sek.	1	10 Minuten Ausgabe mit <= 30 Frames/Sek. zählen als 10 Minuten.
Down arrow icon	> 30 Frames/Sek. und &lt;= 60 Frames/Sek.	1,25	10 Minuten Ausgabe mit > 30 und <= 60 Frames/Sek. zählen als 12,5 Minuten.
	> 60 Frames/Sek. und &lt;= 120 Frames/Sek.	1,5	10 Minuten Ausgabe mit > 60 und <= 120 Frames/Sek. zählen als 15 Minuten.
	Geschwindigkeit	0,5	10 Minuten Geschwindigkeitsprofilausgabe zählen als 5 Minuten.
	Ausgeglichen	1	10 Minuten ausgeglichener Profilausgabe zählen als 10 Minuten.
	Qualität	2	10 Minuten Qualitätsprofilausgabe zählen als 20 Minuten.
	HEVC-Codec	4/1,5 (2,67)	10 Minuten HEVC-Codec-Ausgabe zählen als 26,7 Minuten.
	Audio AAC	0,25	4 Minuten Audioausgabe zählen als 1 Minute.

Audio-Add-On (pro Ausgabeminute)

Beispiele für Preise

F: Wie berechne ich auf Grundlage der Encodermultiplikatoren die



<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

×

Aa



F: Wie berechne ich auf Grundlage der Encodermultiplikatoren die Gesamtkosten?

A: Zum Berechnen des Preises pro Minute müssen Sie alle Multiplikatorwerte der Voreinstellung für die Codierung und den regionalen Basispreis verwenden (Auflösung × Frames/Sek. × Voreinstellung × HEVC-Codec × regionaler Basispreis × Minuten). Beispiel: Ich möchte ein 10 Minuten langes Video mithilfe des HEVC-Codecs mit HD-Auflösung bei 30 Frames pro Sekunde (Frames/Sek.) mithilfe der Voreinstellung für optimierte Geschwindigkeit codieren: HD = 2, 30 Frames/Sek. = 1, Geschwindigkeit = 0,5, HEVC = 2,67, Minuten = 10 und Basispreis = €0,015. Die Formel für 10 Minuten HEVC-Codierung lautet wie folgt: $2 \times 1 \times 0,5 \times 2,67 \times 10 \times €0,015 = €0,375$.

F: Wie berechne ich alle angewendeten Multiplikatoren, wenn ich mehrere Ausgaben verweise?

A: Sie müssen den Multiplikatorwert pro Ausgabe (wie im obigen Beispiel) berechnen. Schließlich fügen Sie alle Multiplikatoren hinzu und multiplizieren mit dem Basispreis pro Minute für die Region, in der Sie den Vorgang ausführen möchten.

Weitere Beispiel finden Sie bei den häufig gestellten Fragen.

Schwellenwert für die Auflösung³

SD ist eine Ausgabe mit einer Auflösung von **weniger als 720 Pixeln**.

HD ist eine Ausgabe mit einer Auflösung von **größer oder gleich 720 Pixeln bzw. kleiner oder gleich 1080 Pixeln**.

4K ist eine Ausgabe mit einer Auflösung von **mehr als 1080 bzw. kleiner oder gleich 2304 Pixeln**.

8K ist eine Ausgabe mit einer Auflösung von **mehr als 2304 bis einschließlich 4608 Pixeln**.

<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

einschließlich 4608 Pixeln.

X
Aa
Headphones
dropdown

³Die Schwellenwerte für Auflösungen basieren auf dem Produkt von Breite und Höhe. Wir unterscheiden derzeit nicht zwischen Quer- und Hochformat.

Zusätzliche Gebühren

Möglicherweise fallen auch Gebühren für [Speicherung](#) und [Datentransfer](#) an. Hierfür gelten die entsprechenden Standardsätze in Azure.

Live-Veranstaltungen

Mit [Liveereignissen](#) (auch als „Kanäle“ in der veralteten APIs bezeichnet) können Sie Inhalte nahezu in Echtzeit an Ihre Zielgruppe streamen. Liveereignisse werden in Verbindung mit Streamingendpunkten (Ursprung) verwendet, um einen Livesreamingdienst bereitzustellen. Einzelheiten zu den Streamingpreisen finden Sie im Abschnitt zum Streaming auf dieser Seite. Sie haben folgende [Optionen](#) für Liveereignisse:

Live Encoding-Typ	Grundlegender Durchsatz	Passthrough	Live Encoding „Standard“	Premium-Livecodierung
Eingabe von Liveereignissen	Unterstützt die kombinierte Eingabe von bis zu 5 Mbit/s. Einzelne Bitraten dürfen 4 Mbit/s nicht überschreiten. Keine Einschränkung der Videobildfrequenz.	Unterstützt die kombinierte Eingabe von bis zu 60 Mbit/s. Einzelne Bitraten dürfen 20 Mbit/s nicht überschreiten. Keine Einschränkung der Videobildfrequenz.	Unterstützt die Eingabe von Einzelbitraten. Die Bandbreite von Einzeleingaben darf 20 Mbit/s nicht überschreiten. Die Videobildfrequenz darf 60 Frames.	Unterstützt die Eingabe von Einzelbitraten. Die Bandbreite von Einzeleingaben darf 20 Mbit/s nicht überschreiten. Die Videobildfrequenz darf 60 Frames.

	Typ	Durchsatz		„Standard“	Livecodierung
×	Eingabe von Liveereignissen	Unterstützt die kombinierte Eingabe von bis zu 5 Mbit/s. Einzelne Bitraten dürfen 4 Mbit/s nicht überschreiten. Keine Einschränkung der Videobildfrequenz.	Unterstützt die kombinierte Eingabe von bis zu 60 Mbit/s. Einzelne Bitraten dürfen 20 Mbit/s nicht überschreiten. Keine Einschränkung der Videobildfrequenz.	Unterstützt die Eingabe von Einzelbitraten. Die Bandbreite von Einzeleingaben darf 20 Mbit/s nicht überschreiten. Die Videobildfrequenz darf 60 Frames pro Sekunde nicht überschreiten.	Unterstützt die Eingabe von Einzelbitraten. Die Bandbreite von Einzeleingaben darf 20 Mbit/s nicht überschreiten. Die Videobildfrequenz darf 60 Frames pro Sekunde nicht überschreiten.
Aa	Ausgabestream	Identisch mit dem Eingabestream	Identisch mit dem Eingabestream	Bis zu 720 Pixel für 30 Bilder/Sekunde	Bis zu 1080 Pixel für 30 Bilder/Sekunde
	Mehrfachbitraten-Ausgabe	Nur bei Eingabe von Mehrfachbitraten-Inhalt	Nur bei Eingabe von Mehrfachbitraten-Inhalt	Ja	Ja
	Livetranskription	Nicht verfügbar	Verfügbar mit zusätzlichen Kosten	Verfügbar mit zusätzlichen Kosten	Verfügbar mit zusätzlichen Kosten
	Preis für ausgeführten Zustand	€0,0032 pro Minute (€0,187/Stunde)	€0,0155 pro Minute (€0,925/Stunde)	€0,0371 pro Minute (€2,224/Stunde)	€0,0476 pro Minute (€2,851/Stunde)
	Preis für Standbyzustand	€0,0024 pro Minute (€0,141/Stunde)	€0,0116 pro Minute (€0,694/Stunde)	€0,0278 pro Minute (€1,668/Stunde)	€0,0357 pro Minute (€2,139/Stunde)

Für alle Liveereignisse richtet sich die Abrechnung nach der Zeitspanne, in der sie sich im [ausgeführten Zustand](#) oder im [Standbyzustand](#) befindet.

https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main

	(€0,141/Stunde)	(€0,694/Stunde)	(€1,668/Stunde)	(€2,139/Stunde)
--	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

×

Für alle Liveereignisse richtet sich die Abrechnung nach der Zeitspanne, in der sie sich im [ausgeführten Zustand oder im Standbymodus](#) befinden und danach, ob über den Dienst Videos gestreamt werden. Einzelheiten zu Liveereignisstatus und Abrechnung finden Sie in den FAQ unten.

Aa

Headphones icon

Möglicherweise fallen auch Gebühren für [Speicherung](#) und [Datenübertragung](#) an. Hierfür gelten die entsprechenden Standardsätze in Azure.

▼

Livetranskription Vorschau

Die Livetranskription ist für die Zusammenarbeit mit Livestreamingworkloads als Add-On-Funktion bei Verwendung von Pass-Through-Liveereignissen oder Standard-/Premium-Liveencoder-Liveereignissen vorgesehen. Die Abrechnung basiert auf der Dauer der Ausführung des Liveereignisses, unabhängig davon, ob ein Video über den Dienst gestreamt wird. Details zur Livetranskription und Abrechnung finden Sie in den FAQs unten. Dieses Vorschaufeature ist nur in bestimmten Regionen verfügbar. Weitere Informationen finden Sie in [Dokumentation](#) for details.

Instanz	Preis
Livetranskription	€0,0218 pro Minute (€1,308/Stunde)

Streaming

Stellen Sie On-Demand- und Videolivestreams für Kunden in mehreren Formaten und unterschiedlichen Skalierungen bereit. Standard- und Premium-Streamingdienste übermitteln Inhalte direkt an eine Media Player-Anwendung oder an Content Delivery Network für die weitere Verteilung.

Media Services-Kunden können je nach Anforderungen einen [Standard- oder Premium-Streamingdienst](#) auswählen.



<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

X

Aa

🔊

dropdown

Media Services-Kunden können je nach Anforderungen einen Standard-Endpoint oder mindestens eine Premium-Streamingeinheiten auswählen. Ein **Standard-Streamingendpunkt** eignet sich für die meisten Streamingworkloads. Er bietet die gleichen Features wie Premium-Streamingeinheiten und skaliert die ausgehende Bandbreite automatisch. **Premium-Streamingeinheiten** eignen sich für erweiterte Workloads und bieten eine dedizierte, skalierbare Bandbreitenkapazität. Premium-Streamingeinheiten sind additiv, d.h., jede aktivierte Einheit stellt der Anwendung weitere Bandbreitenkapazität zur Verfügung. Ein Standard-Streamingendpunkt ist nicht additiv, sondern skaliert die Bandbreite automatisch basierend auf den Anforderungen. Erfahren Sie [mehr darüber](#).

Bei der Abrechnung für das Streaming werden die Streamingdienste und die Menge der übertragenen Daten kombiniert. Wenn Azure Content Delivery Network über das Media Services-Portal oder die Media Services-API für einen Streamingendpunkt aktiviert wurde, gelten für alle übertragenen Daten die [Standardpreise für Content Delivery Network](#). Wenn Azure Content Delivery Network nicht für einen Streamingendpunkt aktiviert ist, wird die Datenübertragung gemäß den [Datenübertragungspreisen](#) abgerechnet.

Streamingeinheiten

¹Die Abrechnung erfolgt anteilmäßig auf Stundenbasis. Für die Berechnung der Gebühr wird ein Abrechnungsmonat von 31 Tagen angesetzt.

²Änderungen der Vorschaupreise bei allgemeiner Verfügbarkeit vorbehalten.

	Standard-Streamingendpunkt	Premium-Streamingeinheiten

https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main
Änderungen der Vorschaupreise bei ungewöhnlicher Verfügbarkeit vorbehalten.

X

Aa



▼

	Standard-Streamingendpunkt	Premium-Streamingeinheiten
Preis (Vorschauversion)²	€1,9436/Tag (€60,250/Monat ¹)	Nicht zutreffend
Preis (pro Einheit)	Nicht zutreffend	€4,1884/Tag (€129,840/Monat ¹)
Bandbreite	Bis zu 600 MBit/s vom Streamingendpunkt, wird mit Content Delivery Network skaliert	Bis zu 200 MBit/s /Einheit

Inhaltsschutz

Schützen Sie Ihre Ressourcen mit PlayReady Digital Rights Management (DRM), mit der modularen Lizenzbereitstellung von Widevine, mit Apple FairPlay Streaming oder mit der AES-Verschlüsselung (Advanced Encryption Standard) mit unverschlüsselten Schlüsseln. Preise basieren auf der Anzahl von Lizenzen oder Schlüsseln, die vom Dienst ausgegeben werden.

PlayReady

	PlayReady
Preis	€0,187/100 Lizenzen

Widevine

	Widevine
Preis	€0,187/100 Lizenzen



<https://azure.microsoft.com/de-de/pricing/details/media-services/#main>

Widevine

X

Aa

	Widevine
Preis	€0,187/100 Lizenzen

Headphones icon

Advanced Encryption Standard (AES) Keys

dropdown icon

Möglicherweise fallen auch
Gebühren für [Speicherung](#)
und [Datenübertragung](#) an.

Hierfür gelten die
entsprechenden
Standardsätze in Azure.

	AES Keys
Preis	€0,094/100 Schlüssel

FairPlay

	FairPlay
Preis	€0,187/100 Lizenzen

Azure-Preise und -Kaufoptionen



Streaming Policies

<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/media-services/latest/stream-streaming-policy-concept>

The screenshot shows a Microsoft Learn article page titled "Streaming Policies in Azure Media Services". The page has a dark background with white text. On the left side, there are several icons: a close button (X), a font size icon (Aa), a volume icon (Headphones), and a dropdown menu icon (Down arrow). The main content area starts with the title "Streaming Policies in Azure Media Services" in bold. Below the title, the author is listed as "IngridAtMicrosoft" and the duration as "4–5 Minuten". A horizontal line separates this from the main content. The first section is titled "Streaming Policies" in bold. It contains a bulleted list with three items: "Article", "01/10/2023", and an empty bullet point. Another horizontal line follows. The next section is titled "In this article" in bold. It lists three numbered links: "1. [Clear Key Common Encryption \(CENC\)](#)", "2. [Filtering, ordering, paging](#)", and "3. [Get help and support](#)". Below this, a paragraph explains that Azure Media Services v3 allows defining streaming protocols and encryption options for streaming locators. It mentions predefined streaming policies for trial or production. At the bottom of the page, there is a "Feedback" section with a "Rate this article" star rating and a "Send feedback" button.

Streaming Policies in Azure Media Services

IngridAtMicrosoft

4–5 Minuten

Streaming Policies

- Article
- 01/10/2023
-

In this article

- [Clear Key Common Encryption \(CENC\)](#)
- [Filtering, ordering, paging](#)
- [Get help and support](#)

In Azure Media Services v3, [Streaming Policies](#) enable you to define streaming protocols and encryption options for your [Streaming Locators](#). Media Services v3 provides some predefined Streaming Policies so that you can use them directly for trial or production.

The currently available predefined Streaming Policies:

- Predefined_DownloadOnly**. For allowing downloading only.
- Predefined_ClearStreamingOnly**. For allowing clear streaming only.
- Predefined_DownloadAndClearStreaming**. For allowing both downloading and clear streaming.
- Predefined_ClearKey**. For allowing HLS/DASH/Smooth

- ×
- Aa
- 🔊
- ▼
- **Predefined_ClearKey**. For allowing HLS/DASH/Smooth encrypted with envelopeEncryption with Media Services issuing the content key.
- **Predefined_MultiDrmCencStreaming**. For allowing streaming with DASH/Smooth encrypted with commonEncryptionCenc with Media Services issuing the PlayReady and Widevine licenses.
- **Predefined_MultiDrmStreaming**. For allowing streaming with DASH/Smooth encrypted with commonEncryptionCenc with Media Services issuing the PlayReady and Widevine licenses, or for allowing streaming with HLS encrypted with commonEncryptionCbcs with Media Services issuing the FairPlay license.
- If none of the above meets your needs, create a new streaming policy.

Important

- Properties of **Streaming Policies** that are of the Datetime type are always in UTC format.
- You should design a limited set of policies for your Media Service account and reuse them for your Streaming Locators whenever the same options are needed. For more information, see [Quotas and limits](#).

If encrypting your content, you need to create a [Content Key Policy](#).

If you have special requirements (for example, if you want to specify different protocols, need to use a custom key delivery service, or need to use an unencrypted audio track), you can [create](#) a custom Streaming Policy.

Clear Key Common Encryption (CENC)

A [Content Key Policy](#) is not needed for unencrypted streaming or downloading. CENC allows you to have common encryption without



<https://learn.microsoft.com/en-us/azure/media-services/latest/stream-streaming-policy-concept>

Clear Key Common Encryption (CENC)



Aa



A **Content Key Policy** is not needed for unencrypted streaming or downloading. CENC allows you to have common encryption without digital rights management for when you need encryption but your player doesn't support AES envelope encryption.

Players that allow CENC encryption include:

- dash.js from version 4.5.0
- Shaka player from v4.0.0 (2022-04-30)
- Android's Exoplayer from version r2.18.1
- Bitmovin
- Theo Player

Filtering, ordering, paging

See [Filtering, ordering, paging of Media Services entities](#).

Get help and support

You can contact Media Services with questions or follow our updates by one of the following methods:

- [Q & A](#)
- [Stack Overflow](#). Tag questions with `azure-media-services`.
- [@MSFTAzureMedia](#) or use [@AzureSupport](#) to request support.
- Open a support ticket through the Azure portal.

Feedback

Submit and view feedback for

CHAPTER 1 RPA FOUNDATIONS

success of early adopters," said David Wagner, who is the vice president for research at Computer Economics.¹⁷

Here's another perspective from consulting firm, A.T. Kearney: "On average, a software robot costs one-third as much as an offshore employee and one-fifth as much as onshore staff. Several prominent service industry firms have seen cost reduction and process improvement from the use of robots. Barclays Bank attributes savings worth the equivalent of roughly 120 full-time employees and an annual reduction in bad debt provisions of \$250 million. Telefónica O2, which uses more than 160 robots to automate 15 core processes and nearly 500,000 transactions per month, says that its return on investment in robotic process automation has exceeded 650 percent."¹⁸

But when looking at RPA, the benefits are far more than just about the impact on the bottom line. The technology can transform a company.

So let's take a look:

The Impact of Small Improvements: On the surface, an employee who saves 10 to 20 seconds on a task – even something as simple as a series of cut-and-paste actions – may seem trivial. But it's not. When scaled across thousands of employees across a global organization, the impact can certainly be significant. For example, some companies will keep track of the metric of how many hours are saved by using RPA, which becomes a part of the overall ROI calculation.

Note A survey from Forrester found that 86% of the respondents reported an increase in efficiency from RPA.¹⁹

¹⁷www.computereconomics.com/article.cfm?id=2633

¹⁸www.atkearney.com/documents/20152/969206/Robotic+Process+Automation.pdf/49de900b-8646-5636-6fd4-b79be8d54e43?t=1515625008538

¹⁹www.cio.com/article/3433181/the-dark-side-of-robotic-process-automation.html

Robotic Process Automation

Wil M. P. van der Aalst · Martin Bichler · Armin Heinzl

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, part of Springer Nature 2018

1 Introduction

A foundational question for many BISE (Business and Information Systems Engineering) authors and readers is “What should be automated and what should be done by humans?” This question is not new. However, developments in data science, machine learning, and artificial intelligence force us to revisit this question continuously. Robotic Process Automation (RPA) is one of these developments. RPA is an umbrella term for tools that operate on the user interface of other computer systems in the way a human would do. RPA aims to replace people by automation done in an “outside-in” manner. This differs from the classical “inside-out” approach to improve information systems. Unlike traditional workflow technology, the information system remains unchanged. Gartner defines Robotic Process Automation (RPA) as follows: “RPA tools perform [if, then, else] statements on structured data, typically using a combination of user interface interactions, or by connecting to APIs to drive client servers, mainframes or HTML code. An RPA tool operates by

mapping a process in the RPA tool language for the software robot to follow, with runtime allocated to execute the script by a control dashboard.” (Tornbohm 2017). Hence, RPA tools aim to reduce the burden of repetitive, simple tasks on employees (Aguirre and Rodriguez 2017).

Commercial vendors of RPA tools have witnessed a surge in demand. Moreover, many new vendors entered the market in the last 2 years. This is no surprise as most organizations are still looking for ways to cut costs and quickly link legacy applications together. RPA is currently seen as a way to quickly achieve a high Return on Investment (RoI). There are dedicated RPA vendors like AutomationEdge, Automation Anywhere, Blue Prism, Kryon Systems, Softomotive, and UiPath that only offer RPA software (Le Clair 2017; Tornbohm 2017). There are also many other vendors that have embedded RPA functionality in their software or that are offering several tools (not just RPA). For example, Pegasystems and Cognizant provide RPA next to traditional BPM, CRM, and BI functionality. The goal of this editorial is to reflect on these developments and to discuss RPA research challenges for the BISE community.

2 Motivating Example

The first author recently changed employer (from Eindhoven University of Technology to RWTH Aachen University) and relocated from the Netherlands to Germany, thereby changing health insurance, pension system, tax system, banks, etc. Anyone that has made such a move will be aware of the many databases one’s name is in and that changing status and address turns out to be a manual task. It often involves making multiple phone calls to get things right. Even within the same organization, there are

Prof. Dr. Ir. W. M. P. van der Aalst (✉)
RWTH Aachen, Lehrstuhl für Informatik 9 - Process and Data Science (PADS), 52056 Aachen, Germany
e-mail: wvdaalst@pads.rwth-aachen.de

Prof. Dr. M. Bichler
Department of Informatics, Decision Sciences and Systems,
Technical University of Munich (TUM), Boltzmannstr 3,
85748 Munich, Germany
e-mail: bichler@in.tum.de

Prof. Dr. A. Heinzl
Chair of General Management and Information Systems,
University of Mannheim, 68161 Mannheim, Germany
e-mail: heinzl@uni-mannheim.de

often multiple information systems containing information about a single person.

Consider for example Eindhoven University of Technology (TU/e) and RWTH Aachen University. Both universities have information systems for salary administration, pension, personnel, teaching, research, projects, finance, etc. When a person leaves TU/e or is hired by RWTH, information needs to be added, removed, or changed in all of these systems. At a larger university, hundreds of new staff members are hired each year, and it is impossible to integrate all information into a single system. For example, SAP is used for finance and Moodle is used as a learning management system, but these two systems are completely disconnected. This requires people entering information into multiple systems and trying to maintain consistency. However, the work is fairly simple and tedious. RPA provides agents that interact with different information systems thus partly replacing humans. Using Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML), this can be done in a fairly robust manner. For example, the RPA agent should continue to work properly when the web interface of some application changes. The use of AI/ML help to interpret changing interfaces, thus making it very different from traditional “screen scraping” (also called web scraping or web harvesting). AI/ML can also help to mimic human behavior in combining different applications (solution recipes).

To understand the relevance of RPA, we consider Fig. 1. This figure shows the “long tail of work”. The x-axis shows the different types of cases. Two cases are of the same type if they are similar and can be handled in the same way. The y-axis shows the frequencies of these case types. Typically, one sees a Pareto distribution. This means that 80% of the cases can be explained by 20% of the case types. This means that there are many case types that are rather rare. Automation aims to address the most frequent cases types (say 20% of all case types). Less frequent cases are not considered because automation is too expensive. Costs further increase when different proprietary systems need to be integrated. Therefore, the remaining 20% of the cases is often handled manually by humans entering information repeatedly and making decisions. In such settings, humans serve as the “glue” between different IT systems. However, these remaining 20% of the cases, cover 80% of the case types and are much more time-consuming than the frequent ones. Using RPA it is possible to support the middle part by having agents that interact with the different information systems as if they were human. This is not always possible or economically viable. Therefore, the “end of the long tail” (right-hand-side of Fig. 1) still needs to be handled by human workers.

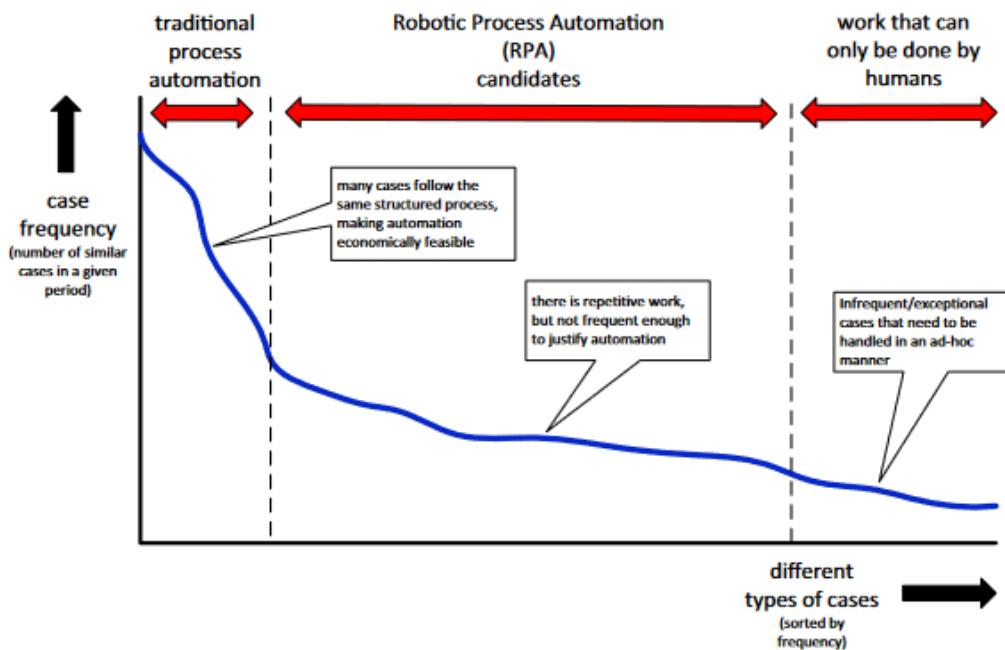


Fig. 1 Positioning RPA

3 Straight Through Processing (STP) Reinvented?

According to Gartner, RPA tools are at the “peak of inflated expectations” in the so-called Hype Cycle (Kerremans 2018). There are many vendors offering RPA tools, including AutomationEdge, Automation Anywhere, Blue Prism, Cognizant, Conduent, Kofax, Kryon Systems, Pegasystems, Softomotive, and UiPath. The sudden uptake suggests that RPA is new. However, “process management veterans” will remember the hype around Straight Through Processing (STP) in the mid-nineties (van der Aalst and van Hee 2002; ter Hofstede et al. 2010). STP was first used in the financial industry. The term refers to processes that can be performed without any human involvement. For example, allowing information that has been electronically entered to be transferred from one party to another in the settlement process without manually re-entering the same information repeatedly. This was one of the key sales features of Workflow Management (WfM) systems in the nineties (e.g., Staffware). Unfortunately, STP turned out to be applicable to only a few processes (only the left-hand-side of Fig. 1). Therefore, WfM systems evolved into Business Process Management (BPM) systems focusing more on the management aspects. BPM projects are often considered too expensive because of “inside-out” approach that is used (the system has to be developed from scratch, and system integration is expensive).

So what is new? RPA differs from STP in two ways. First of all, RPA uses an “outside-in” approach where the existing information systems remain unchanged. Instead of redesigning the system, humans are replaced by agents. Second, RPA aims to be robust with respect to changes of the underlying information systems. When the layout of an electronic form changes, but the key content remains unchanged, the RPA software should adapt just as humans do. According to Forrester, BPM has a legacy of long implementations and fuzzy business cases (Le Clair 2017) and RPA aims to do the opposite (quick wins that require little investment).

4 Data-Driven Intelligence

Today, call centers and large “administrative factories” use RPA. To achieve more widespread adoption, RPA needs to become “smarter”. The promise is that with the use of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) techniques, more complex and less defined tasks can be supported. Humans learn by doing and learn from a coach. The goal is that RPA tools learn in the same way. For example, by observing human problem resolving capabilities (e.g., in case of system errors, unexpected system

behavior, changing forms) RPA tools can adapt and handle non-standard cases.

In addition, the interplay between RPA agents and humans is interesting. When a case turns out to be exceptional, the RPA agent may handover the case to a human. By observing the human handling complex cases, the RPA system can learn. There is also an obvious link with process mining (van der Aalst 2016; Kerremans 2018). For example, RPA vendor UiPath and process mining vendor Celonis collaborate to automatically visualize and select processes with the highest automation potential, and subsequently, build, test, and deploy RPA agents driven by the discovered process models. Other vendors report similar use cases. Process discovery can be used to learn processes “by example” and process fragments that are suitable for RPA can be detected subsequently. Conformance checking can be used to check for deviations, predict problems, and signal handovers from agents to humans.

Of course, one should be very careful. RPA agents mimicking people can start making incorrect decisions because of contextual changes. This may remain unnoticed for some time, leading to disastrous situations. There are also ethical and security risks when RPA agents impersonate people.

The uptake of RPA provides many interesting research questions. Some of them are not new, but addressing them has become more urgent. Some example questions include (van der Aalst and van Hee 2002; Chandler et al. 2017; Le Clair 2017; Kirchner 2017; Tornbohm 2017):

1. What characteristics make processes suitable to be supported by RPA?
2. How to let RPA agents learn? How to coach RPA agents?
3. How to control RPA agents and avoid security, compliance, and economic risks?
4. Who is responsible when an RPA agent “misbehaves”?
5. How can RPA agents and people seamlessly work together?

The above questions are key topics for the BISE community. Therefore, the uptake of RPA provides interesting research opportunities. The BISE community could, and also should, play an active role in driving RPA research.

References

- Aguirre S, Rodriguez A (2017) Automation of a business process using robotic process automation (RPA): a case study. *Appl Comput Sci Eng Commun Comput Inf Sci*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66963-2_7

- Chandler S, Power C, Fulton M, van Nueten N (2017) Who minds the bots? Why organisations need to consider risks related to Robotic Process Automation. PricewaterhouseCoopers, London
- Kerremans M (2018) Gartner market guide for process mining. Report G00353970. Gartner
- Kirchner M (2017) Robotic process automation – pragmatic solution or dangerous illusion? bpm-d.com/bpm-d-exhibiting-at-btocs-2/. Accessed 22 April 2018
- Le Clair C (2017) The Forrester wave: robotic process automation: the 12 providers that matter most and how they stack up. Forrester, Cambridge
- ter Hofstede AHM, van der Aalst WMP, Adams M, Russell N (2010) Modern business process automation: YAWL and its support environment. Springer, Heidelberg
- Tornbohm C (2017) Gartner market guide for robotic process automation software. Report G00319864. Gartner
- van der Aalst WMP (2016) Process mining: data science in action. Springer, Heidelberg
- van der Aalst WMP, van Hee KM (2002) Workflow management: models, methods, and systems. MIT Press, Cambridge