The IoT Value Chain

Die IoT-Wertschöpfungskette



Hinweis: Appears in DLBINGEIT01

|  |  |
| --- | --- |
| Hardware  | Hardware |
| Connectivity  | Konnektivität |
| Platform  | Plattform |
| Application | Anwendung |

IoT Clusters

IoT-Cluster

Hinweis: Remove bold and follow text written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Applications: Similar solutions and software. | Anwendungen: Vergleichbare Lösungen und Software. |
| Use cases: Served by the same platform and need similar data processing capabilities. | Einsatzfälle: Werden über dieselbe Plattform bedient und benötigen ähnliche Datenverarbeitungsfunktionen. |
| Verticals: Specific industry segment with unique regulatory bodies, supports and standards. | Verticals: Spezifische Industriesegmente mit eigenen Regulierungsbehörden, Unterstützungen und Normen. |

Core IoT Functional Stack

Grundlegender IoT-Technologiestack



Hinweis: Appears in DLBINGEIT01.

|  |  |
| --- | --- |
| Application | Anwendung |
| Software backend | Software-Backend |
| Connectivity  | Konnektivität |
| Hardware | Hardware |

IoT Access Technologies

IoT-Zugangstechnologien



Hinweis: Follow capitalization below.

|  |  |
| --- | --- |
| IoT Technologies | IoT-Technologien |
| Wired IoT Technologies | Kabelgebundene IoT-Technologien |
| Wireless IoT Technologies | Drahtlose IoT-Technologien |
| Ethernet | Ethernet |
| PLC | PLC |
| Short-range | Geringe Reichweite |
| Long-range | Große Reichweite |
| Bluetooth | Bluetooth |
| ZigBee | ZigBee |
| Thread | Thread |
| Wi-Fi | Wi-Fi |
| Unlicensed spectrum | Nicht-lizensierter Bereich |
| Licensed spectrum | Lizensierter Bereich |
| LoRaWAN | LoRaWAN |
| Sigfox | Sigfox |
| LTE-M | LTE-M |
| NB-IoT | NB-IoT |

Traditional IT Versus IoT Security

Traditionelle IT- versus IoT-Sicherheit

Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| IoT security | IoT-Sicherheit |
| IT security | IT-Sicherheit |
| Built-in security | Eingebaute Sicherheit |
| Add-on security | Sicherheit als Ergänzung |
| Devices are usually in open environments | Geräte befinden sich in der Regel in offenen Umgebungen |
| Devices are located in closed environments | Geräte befinden sich in geschlossenen Umgebungen |
| Lightweight algorithms for resource-constrained devices  | Schlanke Algorithmen für ressourcenbeschränkte Geräte |
| Complex algorithms | Komplexe Algorithmen |

**Vulnerability Versus Threat Versus Risk**

**Schwachstelle versus Bedrohung versus Risiko**

Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Vulnerability | Schwachstelle |
| Weakness in IoT devices, software, or procedures. | Sicherheitslücke in IoT-Geräten, Hardware, Software oder Verfahren. |
| Threat | Bedrohung |
| Process to steal or damage data, disrupt business, or create harm in general | Prozess zum Stehlen von Daten, Stören des Geschäftsbetriebs und allgemeines Anrichten von Schaden. |
| Risk | Risiko |
| Potential for damage or destruction of assets or data when a threat exploits a vulnerability. | Potenzial zur Beschädigung oder Zerstörung von Vermögenswerten oder Daten, wenn eine Bedrohung eine Schwachstelle ausnutzt. |

Top IoT Vulnerabilities

Top IoT-Schwachstellen

Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Weak passwords | Schwache Passwörter |
| Insecure network services | Unsichere Netzwerkdienste |
| Insecure ecosystem interfaces | Unsichere Ökosystem-Schnittstellen |
| Lack of secure update mechanism  | Fehlen eines sicheren Update-Mechanismus |
| Use of insecure or outdated components | Verwendung von unsicheren oder veralteten Komponenten |
| Insufficient privacy protection | Unzureichender Datenschutz |
| Insecure data transfer and storage | Unsichere Datenübertragung und -speicherung |
| Lack of device management | Fehlende Geräteverwaltung |
| Insecure default settings | Unsichere Standardeinstellungen |
| Lack of physical hardening  | Fehlende physische Robustheit |

**IoT Attacks and Countermeasures**

**IoT-Angriffe und Gegenmaßnahmen**



|  |  |
| --- | --- |
| Application layer | Anwendungsschicht |
| Cloud services layer | Schicht der Cloud-Dienste |
| Network layer | Netzwerkschicht |
| Device layer | Geräteschicht |
| Attacks | Angriffe |
| Malicious script | Bösartiges Skript |
| Viruses and trojans | Viren und Trojaner |
| Cryptanalysis attack  | Kryptoanalyse-Angriff |
| Man-in-the-middle attack | Man-in-the-Middle-Angriff |
| Side channel attack | Seitenkanal-Angriff |
| Denial of service | Denial-of-Service |
| Third party relationship | Drittanbieter-Beziehung |
| Malicious insider | Böswilliger Insider |
| Traffic analysis attack | Verkehrsanalyse-Angriff |
| RFID spoofing | RFID-Spoofing |
| RFID cloning | RFID-Klonen |
| Sinkhole attack | Sinkhole-Angriff |
| Malicious code injection | Einschleusung von bösartigem Code |
| Sybil attack | Sybil-Attacke |
| Node tampering | Knotenmanipulation |
| Social engineering | Social Engineering |
| Physical damage | Physische Beschädigung |
| Jamming in WSN | Jamming in WSN |
| Malicious node injection | Einschleusung bösartiger Knoten |
| Sleep deprivation attack | Schlafentzugs-Angriff |
| Countermeasures | Gegenmaßnahmen |
| Data security | Datensicherheit |
| Access control list | Zugriffskontrollliste |
| Risk assessment | Risikobewertung |
| Anti-viruses | Virenscanner |
| Anti-spyware | Anti-Spyware |
| Firewalls | Firewalls |
| Intrusion detection | Erkennung von Eindringlingen |
| Web application scanner | Webanwendungs-Scanner |
| Routing security | Routing-Sicherheit |
| Routing protocol | Routing-Protokoll |
| Authentication | Authentifizierung |
| Hello flood detection | Hello-Flood-Erkennung |
| Data privacy | Datenschutz |
| Identity validation  | Identitätsprüfung |
| Data privacy | Datenschutz |
| Data integrity | Datenintegrität |
| Secure booting | Sicheres Booten |
| Secure physical design | Sicheres physisches Design |
| Device authentication | Geräte-Authentifizierung |
| Risk assessment | Risikobewertung |

**Man-in-the-Middle Attack**

**Man-in-the-Middle-Angriff**



|  |  |
| --- | --- |
| User | Benutzer:in |
| Original connection | Ursprüngliche Verbindung |
| Application | Anwendung |
| New connection | Neue Verbindung |
| Perpetrator  | Eindringling |

**Software Development Life Cycle (SDLC)**

**Softwareentwicklungs-Lebenszyklus (SDLC)**

|  |  |
| --- | --- |
| Requirement & analysis | Anforderungen & Analyse |
| Project Planning | Projektplanung |
| Design | Design |
| Coding & implementation | Programmierung & Implementierung |
| Testing | Testen |
| Deployment | Einsatz |
| Maintenance | Wartung |

Static Application Security Testing

Static Application Security Testing

|  |  |
| --- | --- |
| Gather information | Informationen sammeln |
| Prepare and compile | Vorbereiten und Kompilieren |
| Scan source code vulnerability | Quelltext auf Schwachstellen scannen |
| Analyze and verify | Analysieren und verifizieren |
| Report | Berichten |

**DevSecOps Software Lifecycle**

**DevSecOps Software-Lebenszyklus**



|  |  |
| --- | --- |
| Dev | Dev |
| Sec | Sec |
| Ops | Ops |
| Code Review | Quelltext-Überprüfung |
| SAST | SAST |
| Composition Analysis | Zusammensetzungs-Analyse |
| DAST  | DAST |
| Pen test | Penetrationstest |
| Code  | Quelltext |
| Build | Aufbau |
| Test | Testen |
| Plan  | Planung |
| Release | Freigabe |
| Compliance Validation | Übereinstimmungs-Prüfung |
| Deliver | Auslieferung |
| Feedback | Feedback |
| Deploy | Einsatz |
| Operate | Betrieb |
| Monitor | Überwachung |
| Security Config | Sicherheits-Konfiguration |
| Patch | Korrektur |
| Security Monitoring  | Sicherheitsüberwachung |

**DevSecOps Pillars**

**DevSecOps-Säulen**

|  |  |
| --- | --- |
| DevSecOps | DevSecOps |
| People | Menschen |
| Process | Prozess |
| Technology | Technologie |

DevOps Versus DevSecOps

DevOps versus DevSecOps

|  |  |
| --- | --- |
| Dev SecOps | DevSecOps |
| DevOps | DevOps |
| Development | Entwicklung |
| IT operations | IT-Operationen |
| Application delivery | Anwendungslieferung |
| Security | Sicherheit |

Security Risks Threatening IoT Devices

Sicherheitsrisiken für IoT-Geräte



Hinweis: Copyright unclear.

|  |  |
| --- | --- |
| IoT security risks | IoT-Sicherheitsrisiken |
| Confidentiality | Vertraulichkeit |
| Data integrity | Datenintegrität |
| Theft of service | Diebstahl von Dienstleistungen |
| Availability  | Verfügbarkeit |

Categories of Device Security Attacks

Kategorien von Sicherheitsangriffen auf Geräte

|  |  |
| --- | --- |
| Security attacks | Sicherheitsangriffe |
| Expensive invasive attacks | Teure invasive Angriffe |
| Lower cost attacks | Angriffe mit geringen Kosten |
| Reverse engineering | Reverse Engineering |
| Chip microprobing | Chip-Mikrosondierung |
| Passive software attacks | Passive Softwareangriffe |
| Communication attacks | Kommunikationsangriffe |
| Exploiting code vulnerabilities | Ausnutzen von Quelltext-Schwachstellen |
| Exploiting weaknesses in the internet protocols | Ausnutzen von Sicherheitslücken in den Internetprotokollen |
| Crypto or key handling | Umgang mit Verschlüsselungen |

Cost and Effort to Attack Versus Secure

Kosten/Aufwand von Angriff versus Sicherheit



Hinweis: Copyright unclear.

|  |  |
| --- | --- |
| Effort/Cost to attack | Aufwand/Kosten für Angriff |
| Effort/Cost to secure | Aufwand/Kosten für Sicherheitsmaßnahmen |
| Communication attacks | Kommunikationsangriffe |
| Software attacks | Softwareangriffe |
| Non-invasive HW attack | Nichtinvasive Hardware-Angriffe |
| Invasive HW attack | Invasive Hardware-Angriffe |
| Code vulnerabilities | Quelltext-Schwachstellen |
| Man-in-the-middle | Man-in-the-Middle |
| Weak RNG | Schwache Passwortgeneratoren |
| Malware | Malware |
| Social engineering | Social Engineering |
| Side channels | Seitenkanäle |
| Physical access to device ports | Physischer Zugriff auf Geräteports |
| Well resourced and funded | Gut ausgestattet und finanziert |
| Unlimited time, money, equipment | Zeit, Geld, Ausrüstung unbegrenzt |
| Value for the attacker | Wert für den Angreifer |

Cryptography

Kryptografie



Hinweis: Copyright unclear.

|  |  |
| --- | --- |
| Plain text | Klartext |
| Encryption key | Verschlüsselungscode |
| Encryption algorithm | Verschlüsselungsalgorithmus |
| Ciphertext | Chiffretext |

Message Replay

Nachrichtenwiederholung



|  |  |
| --- | --- |
| Plain text | Klartext |
| Encryption key | Verschlüsselungscode |
| Encryption Algorithm | Verschlüsselungsalgorithmus |
| Cipher Data packet | Chiffre-Datenpaket |
| Sniffs and intercepts data packets | Erschnüffeln und Abfangen von Datenpaketen |
| Replays data packets | Wiederübermitteln von Datenpaketen |

Message Authentication Code

Authentifizierungscode für Nachrichten



|  |  |
| --- | --- |
| Message | Nachricht |
| Secret key | Geheimer Schlüssel |
| MAC algorithm | MAC-Algorithmus |
| MAC | MAC |
| Equal? | Gleich? |
| Sender | Sender |
| Receiver | Empfänger |

Cloud, Fog, and Edge Computing

Cloud, Fog und Edge Computing



|  |  |
| --- | --- |
| Data | Daten |
| Commands | Befehle |
| Cloud | Cloud |
| Fog | Fog |
| Edge | Edge |
| Thousands of data centers | Tausende von Datenzentren |
| Millions of nodes | Millionen von Netzwerkknoten |
| Billions of devices | Milliarden von Geräten |

Fog Computing Layer Model

Schichtmodell des Fog Computings

|  |  |
| --- | --- |
| Transport layer | Transportschicht |
| Security layer | Sicherheitsschicht |
| Temporary Storage Layer | Temporäre Speicherschicht |
| Pre-processing layer | Vorverarbeitungsschicht |
| Monitoring layer | Überwachungsschicht |
| Physical virtualization layer | Physikalische Virtualisierungsschicht |
| Uploading pre-processed and secured data to the cloud | Hochladen der vorverarbeiteten und gesicherten Daten in die Cloud |
| Encryption/decryption, privacy, and integrity measures | Verschlüsselung/Entschlüsselung, Datenschutz und Integritätsmaßnahmen |
| Data distribution, replication, and de-duplication | Datenverteilung, Replikation und Deduplizierung |
| Storage space virtualization and storage devices | Speicherplatzvirtualisierung und Speichergeräte |
| Data analysis, data filtering, reconstruction, and trimming | Datenanalyse, Datenfilterung, Rekonstruktion und Trimmen |
| Activities, power, and resource monitoring | Überwachung von Aktivitäten, Leistung und Ressourcen |
| Virtual sensor networks | Virtuelles Sensornetzwerk |
| Things and wireless sensor networks | Dinge und drahtlose Sensornetzwerke |

Types of IAM

Arten von IAM

|  |  |
| --- | --- |
| Identity-based | Identitätsbasiert |
| Resource-based | Ressourcenbasiert |
| Alice can read resource x | Alice kann Ressource X lesen |
| Bob can modify resources X and Y | Bob kann Ressourcen X und Y ändern |
| Resource X | Ressource X |
| Alice can read | Alice kann lesen |
| Bob can read and write | Bob kann lesen und schreiben |
| Resource Y | Ressource Y |
| Alice is denied access | Alice hat keinen Zugriff |
| Bob can modify | Bob kann ändern |

Multi-Factor Authentication

Multi-Faktor-Authentifizierung



Big Data 5Vs

5 Faktoren von Big Data

|  |  |
| --- | --- |
| Volume | Volumen |
| Velocity | Geschwindigkeit |
| Variety | Vielfalt |
| Value | Wert |
| Veracity | Wahrhaftigkeit |

Supervised Learning Operation

Überwachtes Lernen



Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Labeled data | Beschriftete Daten |
| Labels | Labels |
| Rabbit  | Kaninchen |
| Cow | Kuh |
| Dog | Hund |
| Model training | Modelltraining |
| Prediction | Vorhersage |
| Test data | Testdaten |

Types of Supervised Learning Algorithms

Arten von Algorithmen des überwachten Lernens

Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Supervised learning | Überwachtes Lernen |
| Regression | Regression |
| Classification | Klassifizierung |
| Linear regression | Lineare Regression |
| Regression trees | Regressionsbaum |
| Non-Linear regression | Nichtlineare Regression |
| Bayesian Linear Regression | Bayessche Lineare Regression |
| Polynomial Regression | Polynomische Regression |
| Random Forest | Random Forest |
| Decision Trees | Entscheidungsbäume |
| Logistic Regression | Logistische Regression |
| Support vector Machines | Support Vector Machines |

Regression Versus Classification

Regression versus Klassifizierung



|  |  |
| --- | --- |
| Classficiation | Klassifizierung |
| Regression | Regression |

Linear Regression Versus Polynomial Regression

Lineare Regression versus Polynomische Regression



Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Linear regression | Lineare Regression |
| y = a0 + a1x | y = a0 + a1x |
| Polynomial regression | Polynomische Regression |
| y = a0 + a1x + a2x2 | y = a0 + a1x + a2x2 |

Decision Trees

Entscheidungsbäume



Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Root Node | Wurzelknoten |
| Decision Node | Entscheidungsknoten |
| Leaf Node | Blattknoten |

SVM Algorithm

SVM-Algorithmus



Hinweis: Copyright unclear. Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Support Vectors | Stützvektoren |
| Negative Hyperplane | Negative Hyperebene |
| Positive Hyperplane | Positive Hyperebene |
| Maximum Margin Hyperplane | Hyperebene mit dem größten Abstand |

Unsupervised Learning

Unüberwachtes Lernen



Hinweis: Follow text as written out below.

|  |  |
| --- | --- |
| Unlabeled data | Unbeschriftete Daten |
| Interpreter | Interpreter |
| Algorithm | Algorithmus |
| Processor | Prozessor |
| Cows | Kühe |
| Rabbits | Kaninchen |
| Dogs | Hunde |