

Mittelstand-Digital
**Zentrum
Handwerk**



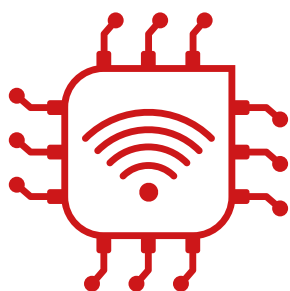
Internet der Dinge (IoT) im Handwerk

Übersicht, Mehrwert für Betriebe, Praxistipps

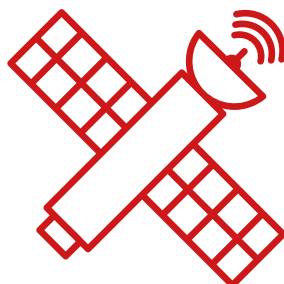


Was ist IoT?

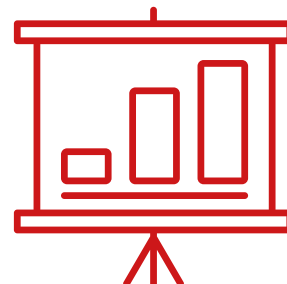
Im Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) werden Gegenstände, die über Sensoren verfügen, mit dem Internet und untereinander vernetzt. Ziel ist es, Daten zu sammeln und daraus Erkenntnisse zu gewinnen. Eine IoT-Anwendung umfasst typischerweise drei Kernkomponenten:



1. Sensor



2. Netzwerk



3. Visualisierung

1. Ein **Sensor** erfasst Messdaten. Dies können z. B. Temperatur, Gewicht, Abstand, Position, Gaskonzentration oder auch die Anzahl der Personen in einem Raum sein. Auch die Art der Erfassung kann sich stark unterscheiden. So kann z. B. die Temperatur der Luft, eines Gegenstandes in Entfernung - wie bei Wärmebildkameras - oder direkt am Objekt selbst gemessen werden.

2. Das Gerät, dessen Sensor die Daten sammelt, ist durch ein **Netzwerk** mit dem Internet verbunden. Die Sensordaten werden über das Internet z. B. in eine Cloud oder an einen lokalen Server geschickt. Die Übertragung erfolgt drahtlos oder kabelgebunden. Drahtlose Übertragungen sind sowohl im Nahbereich als auch über größere Entfernung bis hin zu einigen Kilometern möglich.

3. Die gesammelten Messwerte werden **visualisiert**, z. B. in einem Dashboard, in dem die Sensordaten im zeitlichen Verlauf dargestellt werden. Die Daten können aber auch vollautomatisch mit anderen Daten kombiniert werden, um komplexere Auswertungen zu ermöglichen.

Maschine 1

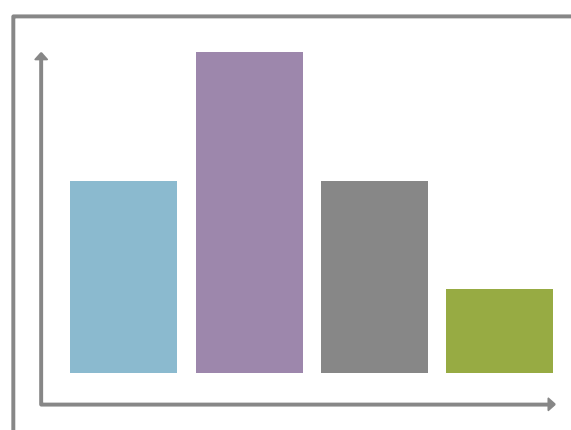
20° C

85 W

Maschine 2

17° C

80 W



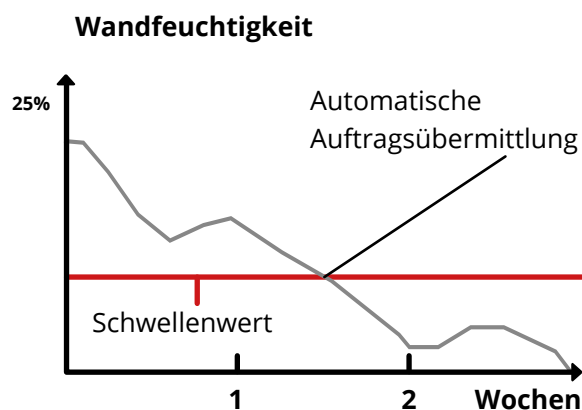
Beispiel für eine Datenvisualisierung

Welche Vorteile bietet IoT für das Handwerk?

IoT-Lösungen helfen Handwerksbetrieben dabei, Zeit, Ressourcen und Kosten zu sparen, die Qualität der Handwerksarbeit zu verbessern und (neue) Kundenbedürfnisse besser zu erfüllen. Mit IoT können beispielsweise Routinaufgaben automatisiert, der Verbleib von Objekten nachverfolgt und Prozesse optimiert und beschleunigt werden. IoT bietet aber auch die Chance, komplett neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Beispiel 1: Feuchtigkeitsmessung im Bau- und Ausbaugewerbe

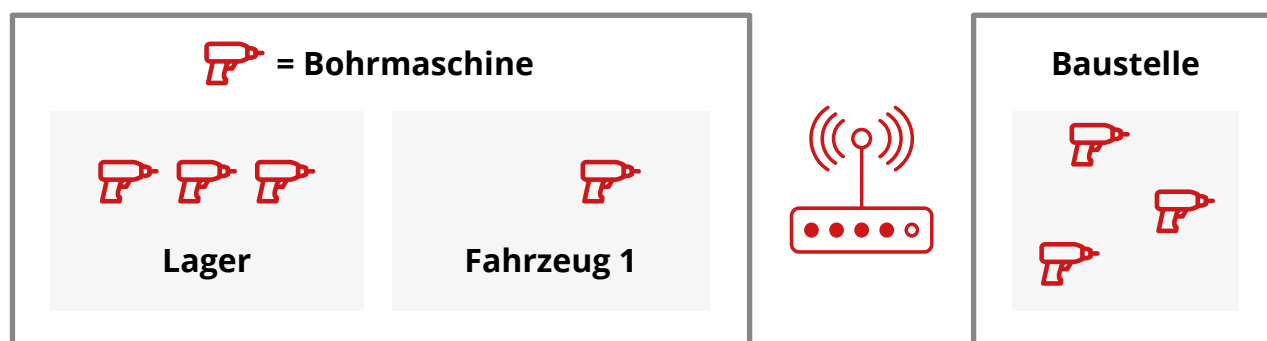
Eine Wand oder der Estrich sind feucht und müssen trocknen, bevor die nächsten Arbeitsschritte erfolgen können. Regelmäßig zur Baustelle zu fahren, um die Feuchtigkeit zu messen, ist aufwändig. Mehrere Wochen zu warten, bis die Trocknung auf jeden Fall abgeschlossen ist, ist ineffizient. Die Lösung ist ein einfacher Feuchtigkeitssensor, der die Messung automatisch vornimmt und eine Mitteilung sendet, sobald ein definierter Feuchtigkeitswert unterschritten ist. Auf diese Weise entfallen unnötige Anfahrten und die Trocknungsgeräte sind exakt so lange wie nötig im Einsatz.



Die gespeicherten Daten geben darüber Aufschluss, wie schnell ein bestimmter Typ Wand oder Boden trocknet, was die zukünftige Planung und Geräteauslastung verbessert. Außerdem können Probleme beim Trocknungsvorgang erkannt werden, wenn z. B. nach einem Regenereignis Wasser nachläuft und dies in den Daten sichtbar wird.

Beispiel 2: Positionsbestimmung von Werkzeugen

Durch Sensoren zur Positionsbestimmung wird der genaue Aufenthaltsort wichtiger Werkzeuge nachverfolgt und auf einer Gebäudekarte auf dem Computer oder Smartphone dargestellt. Werkzeuge gehen so nicht mehr verloren und sind bei Bedarf immer verfügbar.



Beispiel 3: Intelligente Betriebsmittelverwaltung

Sensoren überwachen die Lagerfüllmengen im Hauptlager oder in der Fahrzeugflotte, melden einen Mangel und bestellen falls gewünscht sogar automatisch nach. Unnötige Rückfahrten bei Kundeneinsätzen werden vermieden, da sichergestellt ist, dass sich alle benötigten Werkzeuge und Verbrauchsmittel im Fahrzeug befinden. Im Lager werden Suchzeiten minimiert und Bestellprozesse automatisiert.

Beispiel 4: Verstopfte Regenrinnen erkennen

Gewichtssensoren werden zusammen mit einem Messgerät für Niederschläge an Regenrinnen angebracht. Auf diese Weise werden Verstopfungen automatisch frühzeitig erkannt. Sowohl der Betrieb, der die Sensoren installiert hat, als auch der Besitzer des Hauses werden im Notfall automatisch informiert. Je nach Vertragsvereinbarung wird entweder der Kontakt zum Kunden hergestellt, um die weiteren Schritte zu besprechen, oder direkt ein Auftrag zur Reinigung der Regenrinne ausgelöst. So kann sich der Betrieb langfristig Folgeaufträge sichern und sein After-Sales-Geschäft ausbauen.



Beispiel 5: Wasserschäden in Flachdächern automatisch erkennen

Die Hauptursache für Schäden an Flachdächern ist eine fehlerhafte Abdichtung. Der Undichtigkeit zwischen zwei Materialien folgt ein Wassereintritt. Ein Wasserschaden in einer Flachdachkonstruktion wird meist viel zu spät erkannt. So müssen Dachflächen oft flächendeckend ausgetauscht werden. Feuchtigkeitssensoren helfen dabei, Wasserschäden frühzeitig zu erkennen und die notwendigen Reparaturen auf ein Minimum zu begrenzen.

Potential für neue Geschäftsmodelle

Aus allen diesen Beispielen können Betriebe auch neue Geschäftsmodelle entwickeln. Feuchtigkeitssensoren können z. B. für Neubauten oder bei Verdachtsfällen vermietet werden. Wird Feuchtigkeit festgestellt, erfolgt eine automatische Auftragsübermittlung und der Schaden kann rasch behoben werden. Eine Win-Win-Situation für Kunden und Handwerksbetriebe.

Weitere Beispiele für IoT-Projekte:

 **Das Tischlerhandwerk im Internet der Dinge**

 **Suchzeiten mit Ortung reduzieren**



Wie starte ich mit IoT in meinem Betrieb?

Wenn Sie IoT-Anwendungen in Ihrem Betrieb einsetzen wollen, haben Sie im Wesentlichen drei Möglichkeiten, die im Folgenden vorgestellt werden. Wenn Sie Fragen haben, vereinbaren Sie gerne eine kostenlose Online-Sprechstunde beim Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk. Gemeinsam sehen wir uns an, welche IoT-Anwendungen sich für Ihr Gewerk bzw. Ihren Betrieb lohnen.

Existierende IoT-Produkte nutzen

Für einige Problemstellungen existieren bereits fertige Produkte, die sofort einsatzbereit sind. Informationen zu den verschiedenen Systemen finden Sie im Internet und auf den Seiten der Hersteller.

Dienstleister engagieren

IoT-Dienstleister sind darauf spezialisiert, maßgeschneiderte IoT-Systeme für Ihren Betrieb zu konzipieren. Im ersten Schritt besprechen Sie gemeinsam mit dem Dienstleister Ihren jeweiligen Anwendungsfall und die damit verbundenen Herausforderungen. Anschließend wird in einem schrittweisen Prozess die Lösung entwickelt.



IoT im Eigenbau

Mithilfe einfacher Tutorials und sogenannter Einplatinencomputer ist es möglich, Lösungen komplett eigenständig zu erarbeiten. Dies kann sinnvoll sein, wenn der Mehrwert für das eigene Unternehmen groß ist und die passende Lösung noch nicht auf dem Markt existiert oder die Wünsche nicht vollständig abdeckt. Dabei ist es notwendig, im Vorfeld zu recherchieren, was am besten zu den eigenen Anforderungen und Bedürfnissen passt.

Für bestimmte Anwendungsfälle gibt es Komplettsätze, die bereits sämtliche Hardware sowie Anleitungen für eine bestimmte Problemstellung enthalten. Man kann aber auch einzelne Hardware-Komponenten kaufen und diese miteinander verbinden. Sensorboards werden für die Sensoren und Funkmodule für die Datenübertragung genutzt. Beide können mit Microcontrollern wie z.B. Arduinos angesteuert werden.

Am Ende werden die Daten oft von einem Raspberry Pi oder anderen Mini-Computer ausgewertet und analysiert. Hierfür sind technisches Geschick und gewisse Vorkenntnisse hilfreich. Im nächsten Schritt wird die Lösung beim Kunden installiert. Es kann aber auch ein Dienstleister hinzugezogen werden, der den eigenen Prototypen verbessert und bis zur Marktreife führt.

Anleitungen zum Selberbauen:

 **Arduino und MQTT – Einstieg ins Internet der Dinge**

 **IoT-Lösungen zum Thema Nachhaltigkeit bauen**

 **IoT-Lösungen mit dem Raspberry Pi bauen**

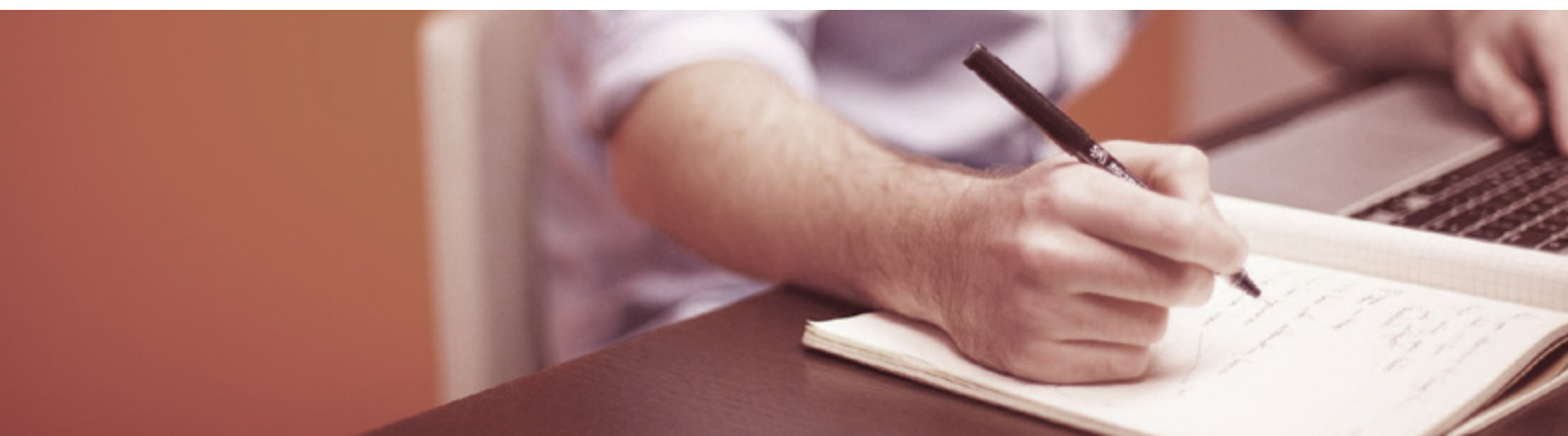
Checkliste für IoT-Projekte

Sie haben sich entschieden, ein IoT-Projekt zu starten? Herzlichen Glückwunsch! Die folgende Checkliste hilft Ihnen dabei, die wesentlichen Komponenten eines IoT-Systems zu berücksichtigen. Überlegen Sie immer zuerst, welches Problem Ihr IoT-Projekt lösen bzw. welchen Nutzen es bringen soll. So stellen Sie sicher, dass Sie Ihre Zeit gut investieren.

Checklistenpunkt	Beispiel: Überwachung der Wandfeuchte
☒ Was ist der Nutzen?	Anzahl der Messeinsätze bei feuchten Wänden reduzieren
☒ Welche Messgröße wird gemessen?	Wandfeuchtigkeit
☒ Welcher Sensor wird verwendet?	Feuchtigkeitssensor für Luftfeuchtigkeit
☒ Welche Art der Stromversorgung wird genutzt?	Akku/Steckdose
☒ Wie werden die Daten übermittelt?	Mobilfunknetz (LTE) an Zentrale
☒ Wie werden die Daten visualisiert?	Dashboard mit Messdaten im Zeitverlauf
☒ Wird eine Automatisierung eingerichtet?	Ja, automatische Auftragsübermittlung zur Einsatzplanung
☒ Wer setzt das Projekt um?	Dienstleister
☒ Ist das Projekt Selbstzweck oder Geschäftsmodell?	Ersatz für Einsatzfahrten zur Feuchtigkeitsmessung, optionales Vermieten für X €/Monat.
☒ Was ist der Kundennutzen? (bei Geschäftsmodell)	Unnötige Messeinsätze werden vermieden; frühzeitige Warnung bei Wasserschäden in sensiblen Umgebungen

Weitere Informationen:

 [Planungs-Checkliste für IoT-Projekte mit 5-Ebenen-Modell \(PDF\)](#)



Typische Messwerte und Sensoren

Fast alles, was existiert, kann auch gemessen werden, und oftmals mit verschiedenen Methoden. Folgende Tabelle bietet eine erste Übersicht über typische Messwerte und die Sensoren, die sie erfassen können.

Messwert	Sensor bzw. Messprinzip
Temperatur	Kaltleiter, Heißleiter, Ausdehnung von Flüssigkeit (Thermometer)
Luftfeuchtigkeit	Ohm'scher Widerstand, Kapazitives Feld
Helligkeit	Luxmeter, Fotozelle
Abstand	Elektromagnetische oder akustische Wellen (Radar, Laser, Ultraschall)
Gewicht/Kraft	Wägezelle, Dehnungsmessstreifen
Gassensoren (Sauerstoff, Stickstoff, Schwefeldioxid)	Infrarotstrahlung misst die Zahl der Gasatome, Messelektrode
Flüchtige organische Verbindungen (Luftqualität)	Kombination verschiedener Gassensoren
Bewegung	Passiv-Infrarot-Sensoren, Hochfrequenz, intelligente Kamerasysteme
Geräusche/Lautstärke/Akustische Signale	Schallsensor, Mikrofon
Geschwindigkeit	Gyroskop, Kapazitives Feld, Piezoelektrizität
Position	Bluetooth, GPS, Galileo



Tipps:

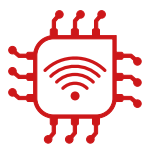
- Nutzen Sie für Ihr IoT-Projekt die **vielfältigen Fördermöglichkeiten** von Bund und Ländern.
- Erleben Sie IoT live an **Demonstrationsstandorten** in ganz Deutschland.

Netzwerktypen

Verschiedene Netzwerke und Verbindungsmöglichkeiten für Geräte können genutzt werden:

Verbindungstyp	Technologie
Drahtgebunden	LAN, Proprietäre Schnittstelle
Drahtlos - kurze Reichweite	Bluetooth, WLAN, Zigbee, NFC, RFID
Drahtlos - hohe Reichweite	LoRa, SIGFOX, 5G, LTE, GSM

Wie sieht die Zukunft von IoT im Handwerk aus?



Sensoren werden künftig kleiner und günstiger. Die Miniaturisierung von Sensoren wird mehr Sensoren pro System und völlig neue Einsatzmöglichkeiten erlauben. Gedruckte Sensorik wird dank ihrer Dehnbarkeit beispielsweise im Bereich der textilen Verarbeitung Verwendung finden.



Neue **Verbindungsstandards** wie 5G werden zuverlässige, sehr schnelle Datenübertragungen in Echtzeit ermöglichen. Bestehende **IoT-Standards** werden stärker vereinheitlicht und zusammengeführt, um die Bündelung beliebiger Geräte und Sensoren zu ermöglichen.



Immer mehr **IoT-Fertigprodukte** werden in Zukunft zur Verfügung stehen, die für typische Anwendungsfälle eingesetzt werden können. Zusätzlich werden auch individuelle Anpassungen möglich sein. Die Installation der Geräte wird einfacher werden und weniger Vorwissen erfordern.



Die Zahl der **Dienstleister**, die Betriebe bei der Auswahl, Beschaffung und Installation von IoT-Anwendungen unterstützen, wird steigen. Von der Beratung über die Entwicklung von Prototypen bis hin zu Netzanbindung und Visualisierung werden alle Kundenwünsche abgedeckt.

Die Technologie des Internets der Dinge entwickelt sich aktuell sehr schnell und die Innovationen überholen sich ständig. Es kann daher bereits in wenigen Jahren viele neue Lösungen auf dem Markt geben, an die heute noch nicht zu denken ist. Prüfen Sie daher regelmäßig, ob IoT für Ihren Betrieb einen Mehrwert bietet.



Weiterführende Links

Mehr Informationen zu IoT finden Sie auf www.handwerkdigital.de/iot und im Themenheft „Internet der Dinge – Grundlagen, Anwendungsbereiche, Potentiale“ des Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrums Cottbus.

IOT-Ansprechpartner

Robert Falkenstein
Schaufenster Bayreuth des Mittelstand-Digital Zentrums Handwerk
Tel.: 0921 910 325
E-Mail: robert.falkenstein@mdh.digital

Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk

Das Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk unterstützt Handwerksbetriebe in ganz Deutschland dabei, die Chancen digitaler Technologien, Prozesse und Geschäftsmodelle zu nutzen und Herausforderungen der Digitalisierung zu meistern. Die Angebote des Zentrums sind kostenfrei und anbieterneutral.

Mehr Informationen zu IoT und vielen weiteren Digitalisierungsthemen finden Sie auf:
www.handwerkdigital.de

Das Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk gehört zur Förderinitiative Mittelstand-Digital. Mit dem Mittelstand-Digital Netzwerk unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz die Digitalisierung in kleinen und mittleren Unternehmen und dem Handwerk.

Weitere Informationen zum Förderschwerpunkt finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.

Folgen Sie uns auf Social Media



facebook.com/HandwerkDigital



twitter.com/HaWe_Digital



instagram.com/digitales_handwerk



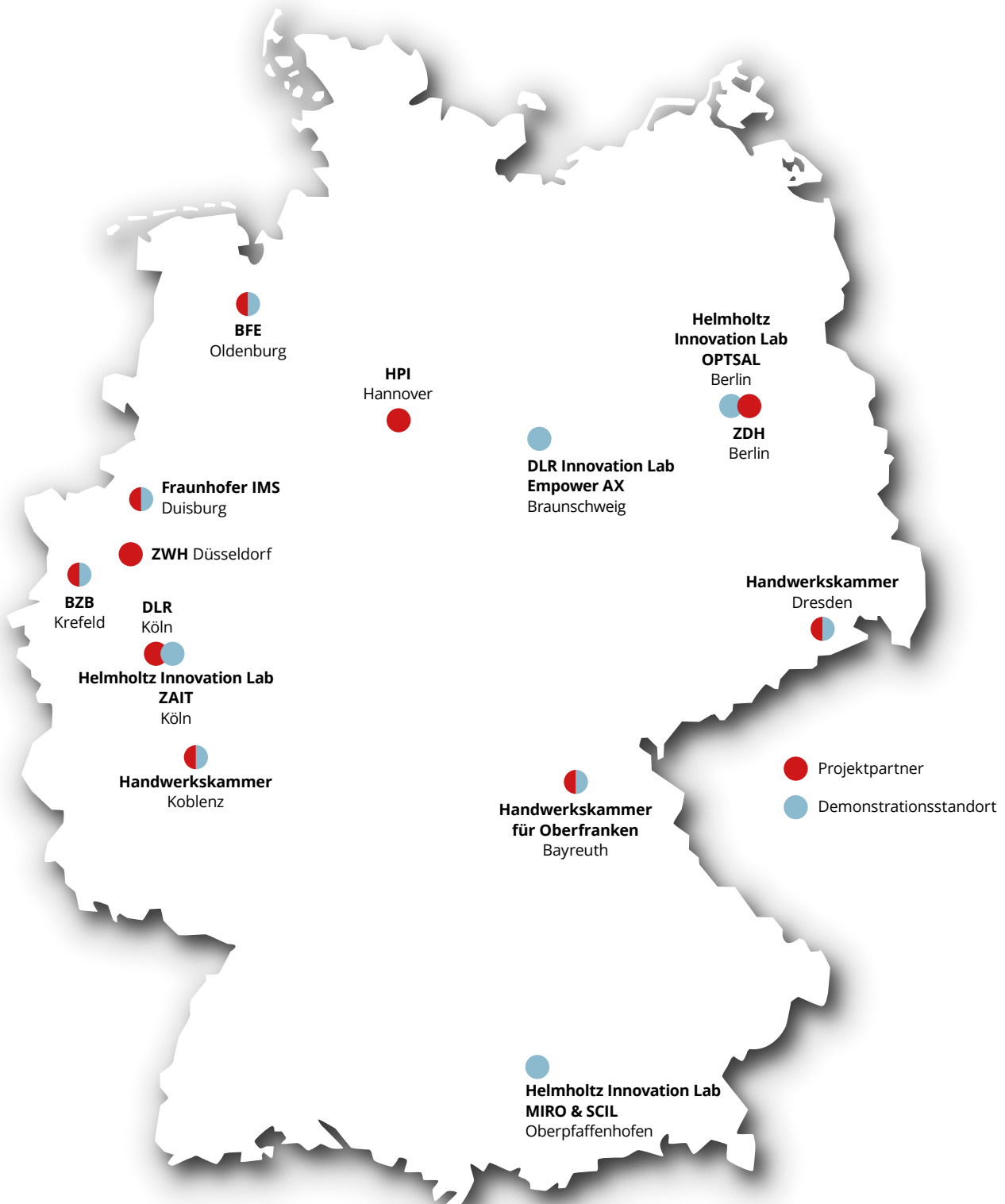
[Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk](#)

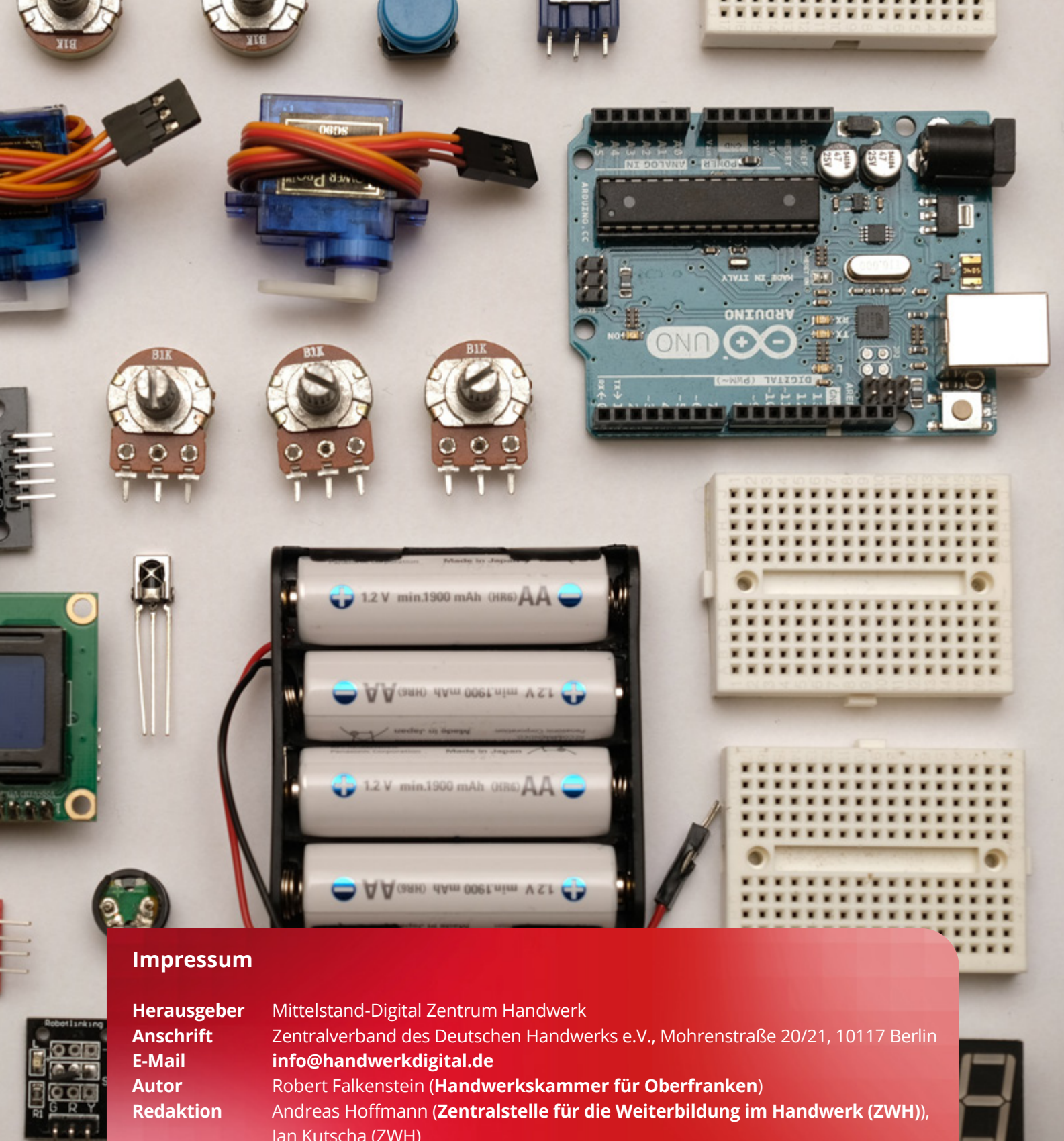


Abonnieren Sie unseren Newsletter



Mit uns Digitalisierung gestalten handwerkdigital.de





Impressum

Herausgeber	Mittelstand-Digital Zentrum Handwerk
Anschrift	Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V., Mohrenstraße 20/21, 10117 Berlin
E-Mail	info@handwerkdigital.de
Autor	Robert Falkenstein (Handwerkskammer für Oberfranken)
Redaktion	Andreas Hoffmann (Zentralstelle für die Weiterbildung im Handwerk (ZWH)), Jan Kutscha (ZWH)
Gestaltung	Andrew Collar (ZWH)

Stand 06/2022