

# **WHITEPAPER MARDU.SPACE**

Digitale Zutritts- und Maschinenfreigabe für  
Unternehmenswerkstätten, Hochschulen,  
Makerspaces und private Werkstätten



Wie Werkstattleitungen und Sicherheitsverantwortliche Zutritt,  
Maschinenfreigaben und Unterweisungen zuverlässig  
organisieren

# 1

## Einleitung und Management Summary

Unternehmenswerkstätten, Hochschulen und Bildungswerkstätten sind Umgebungen, in denen Beschäftigte, Studierende und Auszubildende selbstständig mit einer Vielzahl an Werkzeugen und Maschinen arbeiten. Hier kommen wechselnde Rollen zusammen, von Schichtteams bis zu externen Dienstleistern. Diese treffen auf Bereiche mit erhöhtem Gefahrenpotenzial. In der Praxis entstehen Sicherheits und Compliance Lücken dabei selten durch fehlende Regeln, sondern durch mangelnde Durchsetzung: Schlüssel, Codes oder manuelle Listen ersetzen ein systematisches Berechtigungskonzept, Einweisungen sind nicht mit der technischen Freigabe verknüpft und im Ereignisfall fehlen belastbare, personenbezogene Nachweise, wer wann worauf Zugriff hatte.

Auch in Makerspaces und privat betriebenen Werkstätten arbeiten Menschen eigenverantwortlich an Maschinen. Jedoch sind Personal und Verwaltung dort meist begrenzt, während Maschinen trotzdem ein erhöhtes Risiko bergen. In privaten Werkstätten, Garagen oder Hobbyräumen geht es darum, einzelne Maschinen oder Zugänge komfortabel und sicher zu steuern.

mardu.space verknüpft Türzugang und Maschinenfreigabe in einem System, in dem Berechtigungen rollenbasiert und zeitlich definiert werden. Maschinen lassen sich so schalten, dass Bedienung nur mit gültiger Qualifikation möglich ist. Ereignisprotokolle unterstützen die Vorfallklärung und den Nachweis, dass organisatorische Vorgaben umgesetzt sind.



TL;DR (Kurzfassung)

mardu.space ersetzt Schlüssel und Listen durch ein konsistentes Berechtigungsmodell für Räume und Maschinen - skalierbar von der privaten Werkstatt bis zum Campus oder Produktionsstandort.



Sicherheit und Nachvollziehbarkeit durch personenbezogene, zeitlich definierte Berechtigungen und Ereignisprotokolle



Reduzierter Verwaltungsaufwand durch digitale Vergabe, Anpassung und Entzug von Rechten



Flexibler Betrieb, lokal oder zentral, passend zu Infrastruktur, IT-Vorgaben und Verfügbarkeitsanforderungen

# 2

## Ausgangslage und Herausforderungen



### Unternehmen und Hochschulen

- Viele Nutzer und verschiedene Rollen
- Viele Zonen, Türen, Maschinen
- Hohe Risiken plus Nachweisdruck



### Makerspaces und Vereinswerkstätten

- Mitglieder aller Altersgruppen und Gäste
- Zonen mit unterschiedlichem Schutzbedarf
- Wenig Personal, hohe Betriebsdynamik



### Probleme

- Geteilte Schlüssel oder Codes sind nicht kontrollierbar
- Einweisungen sind nicht technisch an Freigaben gekoppelt
- Unklar, wer wann wo war und was genutzt wurde
- Öffnungszeiten werden aus Sicherheitsgründen reduziert
- Nachweispflichten sind aufwendig bis unmöglich und lückenanfällig
- Aufsichtspflicht nicht erfüllbar

### Anforderungen

- Rollen und zeitliche Regeln für Zonen und Türen
- Maschinenfreigabe nur mit gültiger Qualifikation
- Ereignisprotokolle mit klaren Zugriffen und Fristen
- Delegierbare Administration, geringe Reibung im Alltag
- Skalierbar von klein bis Mehrstandort und Schichtbetrieb
- Integrationen in Ausweise, IAM und Besuchermanagement
- Einfache Verwaltbarkeit



M A R D U  
S P A C E

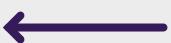
# 3

## mardu.space im Überblick

mardu.space stellt sicher, dass nur berechtigte Personen Zugriff auf Bereiche und Maschinen erhalten. Berechtigungen basieren auf Rollen, Zeitfenstern, Zonen und Qualifikationen und werden technisch durchgesetzt.



Rolle und Gruppe



Identität



Zeitfenster

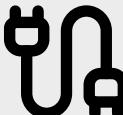
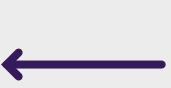


### Identitäten

Jede Person besitzt eine eindeutige Identität. An diese sind Rollen, Gruppen, Zeitfenster, Identifikationsmittel wie Karte, Tag oder Smartphone sowie alle zugehörigen Ereignisse gekoppelt.



Zonen



Türen und Maschinen



Ereignisprotokoll



### Türen und Maschinen

Türen und Maschinen werden Zonen und Gruppen zugeordnet. Dadurch lassen sich ganze Bereiche über Gruppenregeln freigeben, ohne jede Tür oder Maschine einzeln zu verwalten zu müssen.



### Ereignisprotokoll

Alle relevanten Ereignisse werden nachvollziehbar protokolliert, zum Beispiel Freigaben, Änderungen, Zutrittsversuche und Maschinenfreigaben.



M A R D U  
S P A C E

NFC



# 4

## Sicherheit, Compliance und Datenschutz

Der Einsatz von mardu.space unterstützt Betreiber aktiv bei der Erfüllung rechtlicher Pflichten.

### 4.1 Arbeitsschutz und Dokumentationspflichten



**DGUV**

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung  
Spitzenverband

**TRBS 1111**

**GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG**

Gemäß **DGUV Vorschrift 1** und **TRBS 1111** müssen Unterweisungen dokumentiert und Gefährdungen minimiert werden. mardu.space erzwingt die Einhaltung dieser Vorgaben technisch: Eine Maschine lässt sich ohne im System hinterlegte, gültige Qualifikation nicht starten. Das System erinnert automatisch an ablaufende Unterweisungen.

### 4.1 Datenschutz (DSGVO und GDPR)

Da Zutritts und Nutzungsereignisse in der Regel personenbezogene Daten darstellen, setzt mardu.space das Prinzip Privacy by Design konsequent um. Protokolle werden ausschließlich zu klar definierten Zwecken geführt, insbesondere zur Betriebssicherheit, zur Vorfallklärung und zur Nachweisführung. Gleichzeitig gilt Datenminimierung: Es werden nur die Ereignisse erfasst und gespeichert, die für diese Zwecke erforderlich sind. Ergänzend unterstützt mardu.space Löschkonzepte über konfigurierbare Aufbewahrungsfristen für Log Daten, sodass Retention Policies nachvollziehbar umgesetzt und an interne Vorgaben angepasst werden können.

# 5

## Roadmap & Ausblick

Um mardu.space stetig an die Anforderungen moderner Werkstätten und Bildungseinrichtungen anzupassen, ist eine kontinuierliche Weiterentwicklung geplant. Die folgenden Punkte geben einen Ausblick auf kommende Features.

### Phase 1: Erweiterte Maschinensteuerung & Logik Q2 2026

**Erweiterte Regel-Engine:** Implementierung komplexer Freigabe-Szenarien, wie z.B. das "Vier-Augen-Prinzip" (Freigabe nur durch zwei autorisierte Personen).

**First Run Wizard:** Ein web-basierter Einrichtungsassistent führt durch die Erstinstallation (Datenbank, Admin-User), um die Inbetriebnahme ohne Konfigurationsdateien zu ermöglichen. Einrichtung ohne Hilfe von Mardu.

**Qualifikations-Management:** Tiefe Integration von Zertifikaten und Unterweisungen mit automatischem Ablaufdatum und Benachrichtigungen.

### Phase 2: User Experience & Self-Service Q2-3 2026

**Dynamische Konfigurations-UI:** Administratoren können Systemeinstellungen direkt über die Weboberfläche anpassen, ohne Neustarts oder Serverzugriff.

**Interlock-Zwang:** Technische Kopplung von Maschinenbedingungen, z.B. "Maschine startet nur, wenn die Absaugung aktiv ist" oder "Kühlmittel läuft".

**Self-Onboarding:** Neue Nutzer können sich selbst registrieren und Freigaben beantragen, die durch Administratoren genehmigt werden (Approval-Flow).

**Energie-Monitoring:** Erfassung und Auswertung von Verbrauchsdaten direkt an den Maschinen zur Optimierung der Energiekosten.

### Phase 3: Ökosystem & Integration Q3 2026 - Q2 2027

**Plugin-Marktplatz:** Erweiterbarkeit durch Module von Drittanbietern, z.B. für Raumbuchungssysteme, Bezahlfunktionen oder LMS-Integrationen (Moodle, ILIAS, Uni-Now).

**Hardware-backed Keystore:** Unterstützung spezieller Sicherheits-Chips für Szenarien mit maximalem Schutzbedarf.

# 6

## Kontakt

In einem kurzen Vorprojekt klären wir Anforderungen, Begebenheiten und Betriebskonzept. Danach erhältst du ein konkretes Angebot inklusive Hardware, Installation und Inbetriebnahme.

### 1. Erstgespräch

Zielsetzung, Umfang, Zonen, Maschinen, Rollen, Betriebsmodell

### 2. Begehung oder Remote Review

Wir prüfen Türen, Maschinen, Strom, Netzwerk, Identifikation und Sicherheitsanforderungen.

### 3. Angebot

Transparente Positionen für Hardware, Montage, Inbetriebnahme, Schulung und optionalen Support.

### 4. Installation und Inbetriebnahme

Montage der Komponenten, Systemkonfiguration, Tests im Alltag, Übergabe an Verantwortliche.

### 4. Pilot und Rollout

Klein starten, Wirkung messen, Regeln nachschärfen, anschließend schrittweise erweitern.



**Mardu GmbH**

A1

Alter Schlachthof 39

76131 Karlsruhe



M A R D U  
S P A C E

M A R D U The Mardu Space logo, which consists of a stylized purple geometric shape resembling a three-pointed star or a series of connected lines forming a triangular pattern.