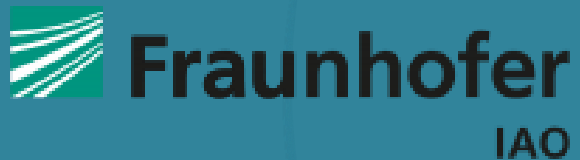


Transparenter Datenautonomie Meta-Assistent (DAMA)

Christopher Ruff, Andrea Horch, Wulf Loh, Alexander Orlowski

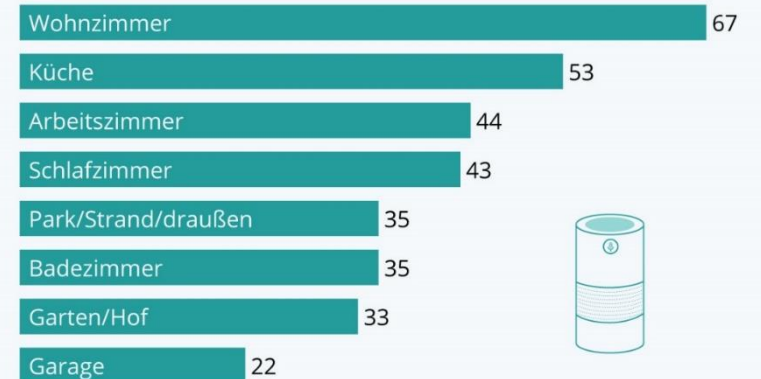


Aktuelle Probleme intelligenter Geräte

- Smarte- und KI-gestützte Geräte sammeln besonders persönliche und schützenswerte Daten
- Mangelnde Transparenz bei der Datenerhebung und -verarbeitung
- Widersprüchliche und unzureichende Regulierungssysteme
- Benutzer*innen können die Datenerfassung und -verarbeitung nicht kontrollieren

Wo Alexa und Co. im Einsatz sind

Orte, an denen Smart Speaker-Besitzer ihre Smart Speaker nutzen (in %)



Basis: 1.000 Befragte (18-64 Jahre) aus Deutschland; Mai 2019
Quelle: Qualcomm



Allgemeines - »DAMA« - Lösungsansatz

Zentrale Aspekte der technischen Lösung - Meta-Assistent »DAMA«



Transparenz

- Anzeige der aktiven und deaktivierten Geräte(-Funktionen) und Sensoren, jederzeit
- Informierung von Besucher*innen

Kontext-basierte Regulierung von Geräten

- Deaktivierung/Reaktivierung von Funktionen u. Sensoren
- Adaption der Geräte und Sensorzustände anhand der Kontexte u. Situationen

Warum Kontextbasiert

- Smart Home Geräte sollen grundsätzlich genutzt werden
- Privatheit = „adequate flow of information“ (Nissenbaum, 2010) im jeweiligen Kontext
 - Abwägung: Je nach Situationen und den Personen, die sich in diesen befinden, ändert sich aber der Anspruch an Privatheit
 - Situationsmodus

Nissenbaum, Helen. 2010. Privacy in context: Technology, policy, and the integrity of social life. Stanford: Stanford Law Books, 2010.

Allgemeines - »DAMA« - Lösungsansatz

Zentrale Aspekte der technischen Lösung - Meta-Assistent »DAMA«



Transparenz

- Anzeige der aktiven und deaktivierten Geräte(-Funktionen) und Sensoren, jederzeit
- Informierung von Besucher*innen

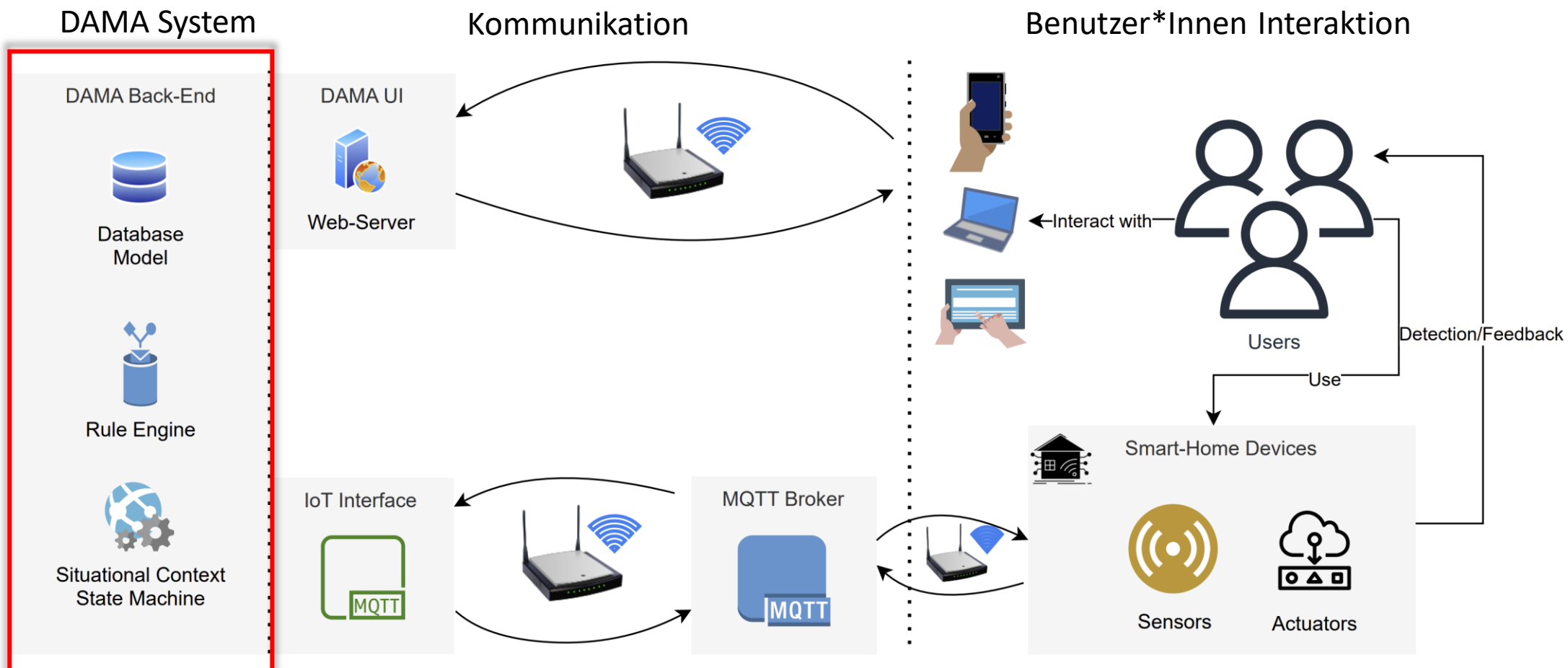
Kontext-basierte Regulierung von Geräten

- Deaktivierung/Reaktivierung von Funktionen u. Sensoren
- Adaption der Geräte und Sensorzustände anhand der Kontexte u. Situationen

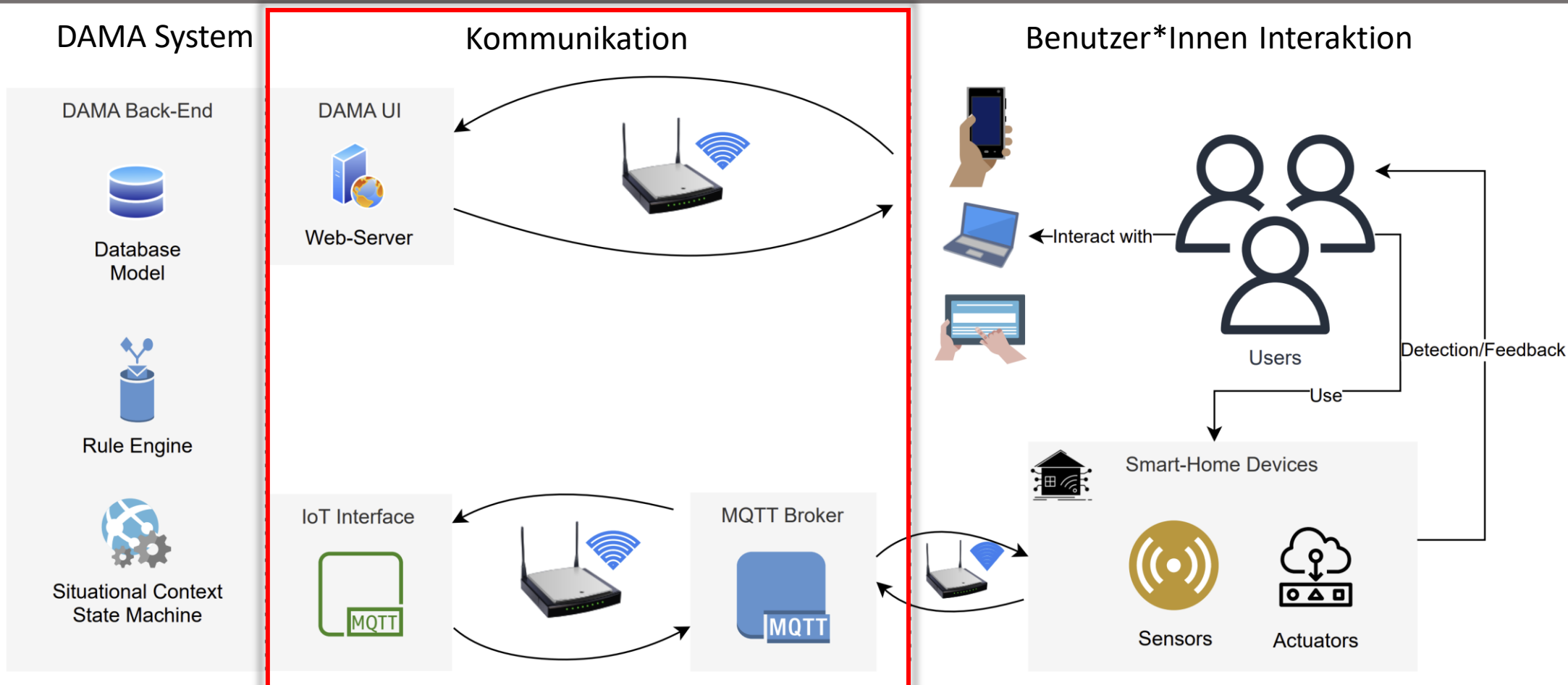
Autom. Situations-Erkennung

- Automatische Kontexterkenkung
- z. B.: Bewohner*in bekommt Besuch (Wer? Wieviel?)
- Bewohner*in hat ein Arbeits-(Video)-Call
- Automation = mehr Sicherheit u. Komfort

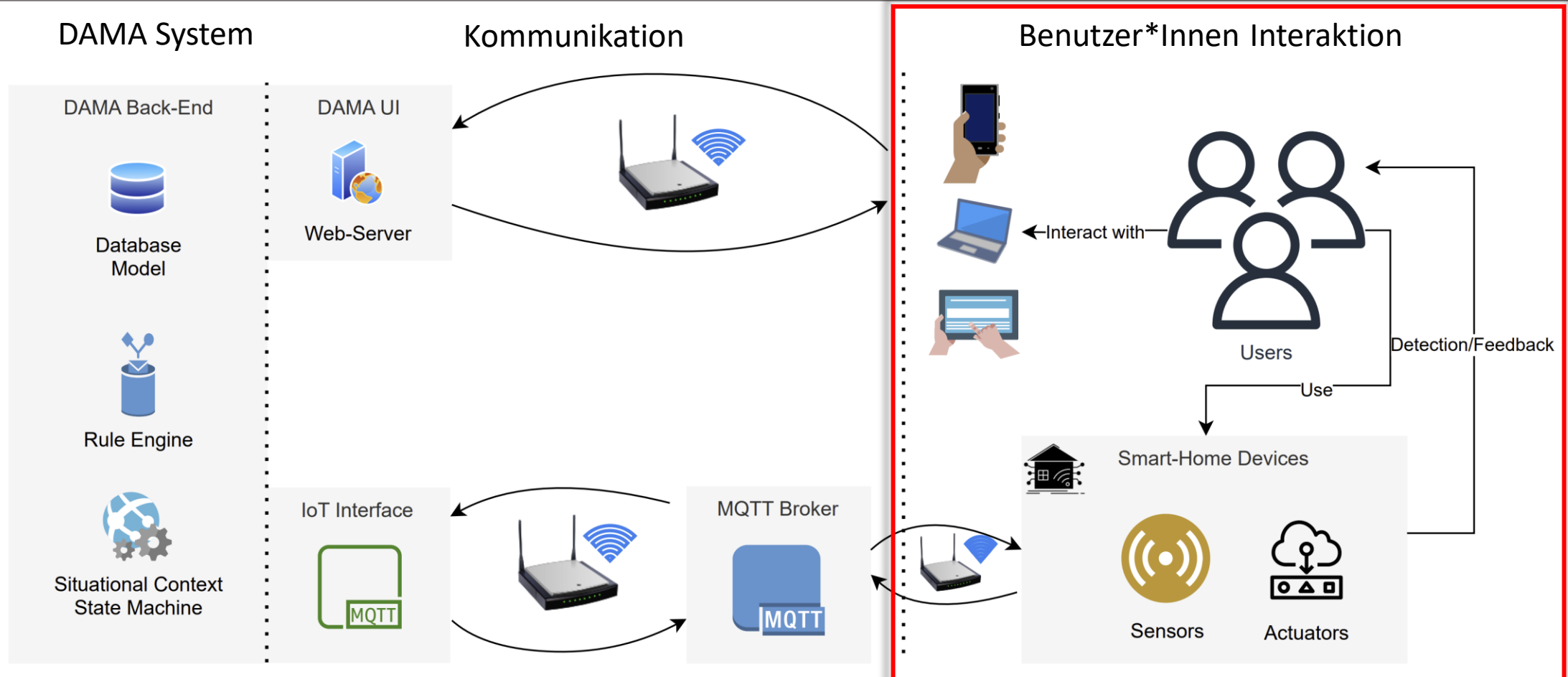
Technische Lösungsarchitektur



Technische Lösungsarchitektur

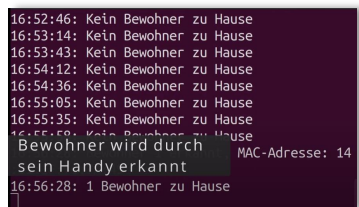


Technische Lösungsarchitektur



Labor Versuchsaufbau

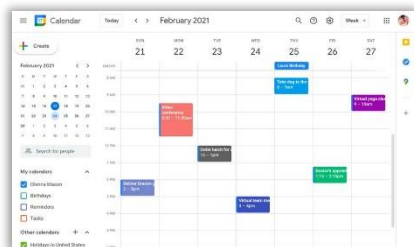
(autom.) Situations-Erkennung



MAC-Scanner



Personen-Zähler



Persönl. Kalender

DAMA Steuerung



DAMA-Server

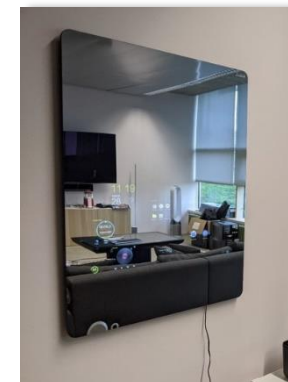


Nutzenden-Sicht

Sensoren/Aktoren



Smart-TV



Smart-Mirror



Smart-Webcam



Smart Photo-Frame




Smart-Speech-Assistent





Smart-Plugs




Funktionen - Überblick


Hallo admin!
[Abmelden](#)





Allgemeines


-  [Startseite](#)
-  [Situationsmodus auswählen](#)

Einstellungen

-  [Situationsmodus bearbeiten](#)
-  [Regeln / Automatisierung](#)
-  [Profil](#)

Erweitert

-  [Einrichtungsassistent](#)
-  [Geräte](#)
-  [Komponenten](#)
-  [Administration](#)














Aktivierter Situationsmodus !

i Situationsmodus x

Über den Situationsmodus wird bestimmt, welche Geräte und Komponenten aktiviert bzw. deaktiviert sind.

Name	Beschreibung	Datenschutzwert	Auslöser	geändert am
Alles an	Alle Geräte sind angeschaltet. Geräte können auch private Inhalte anzeigen.	2.0	Änderung durch Nutzer im DAMA-Webinterface.	Mittwoch den 20.9.2023 um 15:17:44 Uhr

Geräte und Komponenten (●=an, ●=aus)


Gerät	Raum	zugehörige Komponenten
DAMA-System	Wohnzimmer	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Regel-Framework</div> <div style="background-color: #6c757d; color: white; padding: 2px 5px;"> MAC-Adressen-Erkennung</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Personenzähler</div> </div>
Echo Dot 1	Wohnzimmer	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Echo Dot Mikrophon 1</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Echo Dot Lautsprecher 1</div> </div>
Smarter Spiegel 1	Wohnzimmer	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Spiegel Private Anzeige 1</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Spiegel Allgemeine Anzeige 1</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Spiegel Kamera 1</div> </div>
Smarter Bilderrahmen 1	Wohnzimmer	<div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Smarter Bilderrahmen Bildschirm 1</div>
Überwachungskamera 1	Wohnzimmer	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Überwachungskamera Mikrophon 1</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;"> Überwachungskamera Kamera 1</div> </div>

Funktionen – Einrichtungsassistent



The screenshot displays the DAMA user interface. On the left is a navigation sidebar with the following items: 'Startseite', 'Situationsmodus', 'Geräte' (expanded), 'Einrichtungsassistent' (highlighted with a red box), 'Geräte', 'Komponenten', and 'Einstellungen'. The top of the sidebar shows a user profile for 'admin!' with a 'Abmelden' link. The main content area is titled 'Geräte-Einrichtungsassistent (Schritt 1)'. Below the title, there is instructional text: 'In den folgenden Schritten können Sie DAMA ein Gerät hinzufügen. Wählen Sie zunächst, ob es sich um ein im Smart-Home befindliches Gerät oder ein Smartphone, Tablet, o.Ä. handelt, um die Anwesenheit einer Person zu erkennen.' Two large buttons are presented: 'Smart-Home Gerät einrichten' (with a house icon) and 'Identifikator einrichten' (with a smartphone icon).

Funktionen – Geräte Verwaltung


Hallo admin!
[Abmelden](#)

- [Startseite](#)
- [Situationsmodus](#)
- [Geräte](#)
- [Einrichtungsassistent](#)
- [Geräte](#)
- [Komponenten](#)
- [Einstellungen](#)

Gerät hinzufügen


Hinweis: Wenn das Gerät bereits im Netzwerk ist, kann für das Hinzufügen der Punkt "Einrichtungsassistent" im Menü gewählt werden.








Name	Raum	MAC-Adresse	IP-Adresse	
<input type="text" value="Name"/>	<input type="text" value="Wohnzimmer"/>	<input type="text" value="MAC-Adresse"/>	<input type="text" value="IP-Adresse"/>	<input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Zurücksetzen"/>

Geräte bearbeiten oder entfernen


Name	Raum	MAC-Adresse	IP-Adresse	Komponenten	
DAMA-System	Wohnzimmer	08:71:90:F9:5D:B2	10.36.28.201	<input type="button" value="Regel-Framework"/> <input type="button" value="MAC-Adressen Erkennung"/> <input type="button" value="Personenzähler"/>	<input type="button" value="Bearbeiten"/> <input type="button" value="Entfernen"/>
Echo Dot 1	Wohnzimmer	08:A6:BC:33:64:36	10.36.28.210	<input type="button" value="Echo Dot Mikrophon 1"/> <input type="button" value="Echo Dot Lautsprecher 1"/>	<input type="button" value="Bearbeiten"/> <input type="button" value="Entfernen"/>

Funktionen – Komponenten Verwaltung


Hallo admin!
[Abmelden](#)


-  Startseite
-  Situationsmodus
-  Geräte
-  Einrichtungsassistent
-  Geräte
-  **Komponenten**
-  Einstellungen

Komponente hinzufügen

Name	zugehöriges Gerät	Vorlage	Datenschutzwert	Aktiv in den Situationsmodi
<input type="text" value="Name"/>	<input type="text" value="DAMA-System"/>	<input type="text" value="Steckdose"/>		<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> <p>Alles an</p> <p>unbekannter Besuch</p> <p>Homepage office</p> <p>Homepage office</p> <p>Besuch von Freunden</p> <p>Besuch wird aktiviert. Willkommen im smart home, Für genauere Informationen schauen Sie bitte auf das Tablett. Modus</p> <p>Alles aus</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p><input type="button" value="Speichern"/></p> <p><input type="button" value="Zurücksetzen"/></p> </div> </div>

Komponenten bearbeiten oder entfernen

Funktionen – Automatisierte Regeln


Hallo admin!
[Abmelden](#)

- 🏠 Startseite
- > Situationsmodus
- > Geräte
- ⌵ Einstellungen
 - 📄 Regeln / Automatisierung
 - 👤 Profil
 - 🔧 Administration

Regel hinzufügen

Name der Regel:

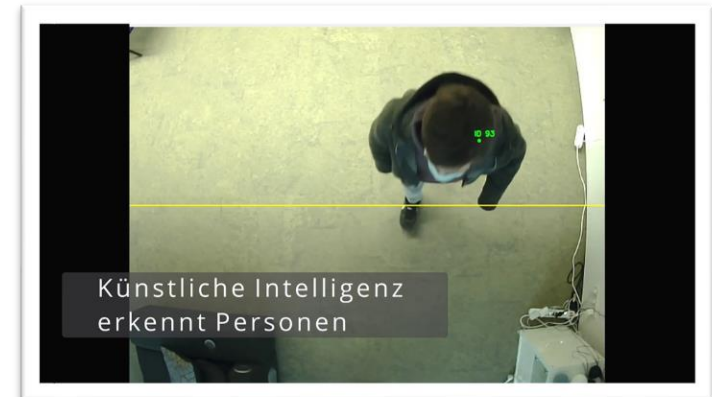
Wenn folgende Bedingungen erfüllt sind...

Führe folgende Aktionen aus...

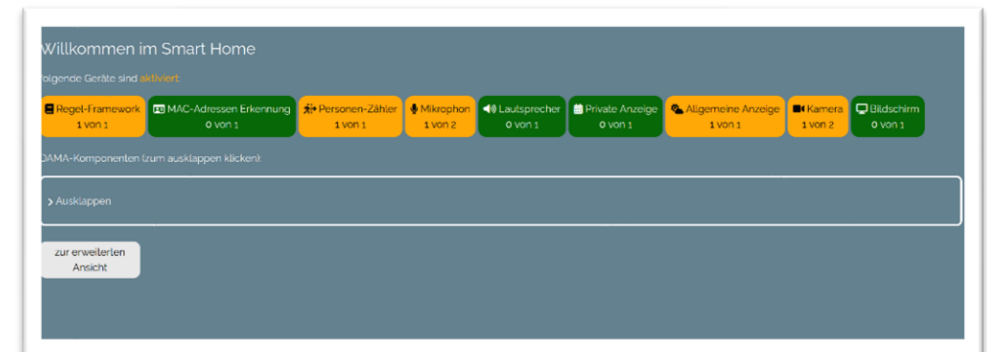
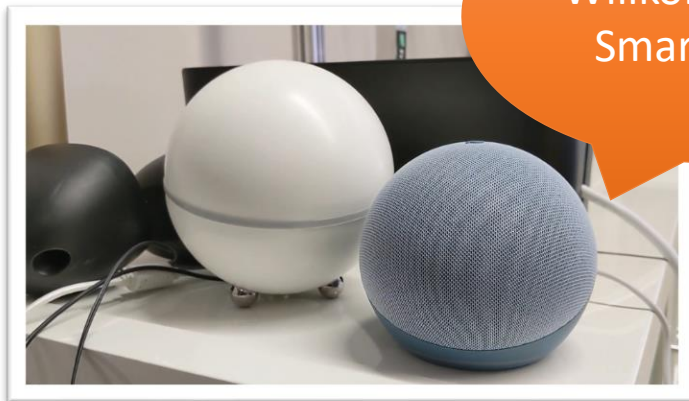
Funktionsweise von DAMA – Beispiele



Informierung von Besuch












Willkommen im Smart Home



Übersicht DAMA

Willkommen im Smart Home

folgende Geräte sind **aktiviert**:

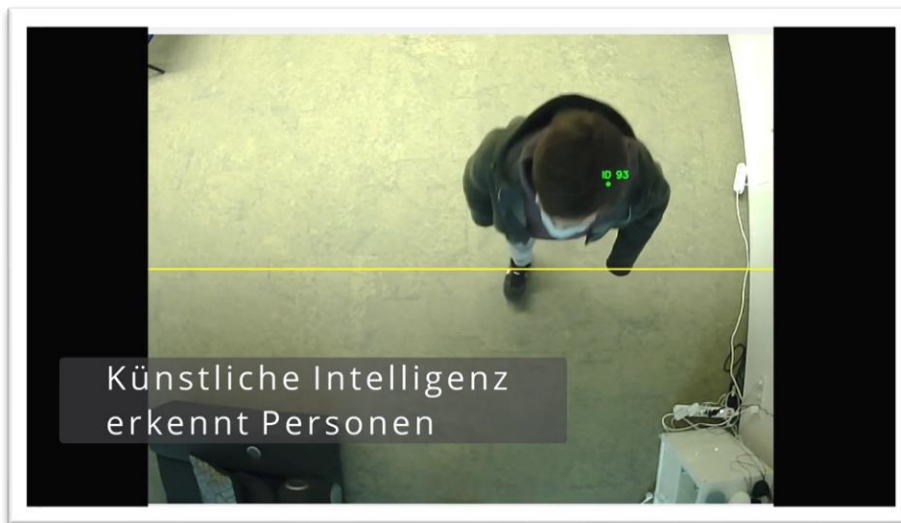
 Regel-Framework 1 von 1	 MAC-Adressen Erkennung 0 von 1	 Personen-Zähler 1 von 1	 Mikrophon 1 von 2	 Lautsprecher 0 von 1	 Private Anzeige 0 von 1	 Allgemeine Anzeige 1 von 1	 Kamera 1 von 2	 Bildschirm 0 von 1
--	---	--	--	---	--	---	---	---

DAMA-Komponenten (zum ausklappen klicken):

> Ausklappen

zur erweiterten
Ansicht

Erkennen von spezifischen Personen




```
16:52:46: Kein Bewohner zu Hause
16:53:14: Kein Bewohner zu Hause
16:53:43: Kein Bewohner zu Hause
16:54:12: Kein Bewohner zu Hause
16:54:36: Kein Bewohner zu Hause
16:55:05: Kein Bewohner zu Hause
16:55:35: Kein Bewohner zu Hause
16:55:58: Kein Bewohner zu Hause
Bewohner wird durch [REDACTED] MAC-Adresse: 14
sein Handy erkannt
16:56:28: 1 Bewohner zu Hause
```








Home Office



DAMA Smart-Mirror



STUTTGART
Wetter  **22°C**
Überwiegend bewölkt

Freitag	Samstag	Sonntag	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
 26°C 16°C	 21°C 14°C	 24°C 12°C	 26°C 14°C	 27°C 15°C	 19°C 11°C	 20°C 10°C


Kalender

25. Sept. – 1. Okt. 2023

Monat **Woche** Heute < >

	Mo. 25.9.	Di. 26.9.	Mi. 27.9.	Do. 28.9.	Fr. 29.9.	Sa. 30.9.	So. 1.10.
Ganztäg	Tante Rosi Geburtstag						
06 Uhr							
07 Uhr							
08 Uhr							
09 Uhr					09:00 - 11:00 Vasektomie Urologie Stuttgart		
10 Uhr							
11 Uhr							
12 Uhr							12:00 - 23:00 Junggesellenabschied Markus
13 Uhr							

Home Office



Hallo admin!
[Abmelden](#)

Situationsmodus hinzufügen ?

- [Startseite](#)
- [Situationsmodus](#)
- [Auswählen](#)
- [Hinzufügen](#)
- [Bearbeiten / Entfernen](#)
- [Geräte](#)
- [Einstellungen](#)

Situationsmodus
✕

Über den Situationsmodus wird bestimmt, welche Geräte und Komponenten aktiviert bzw. deaktiviert sind.

Name	Beschreibung	Aktive Komponenten	resultierender Datenschutzwert *
Home Office	Vertrauliche Calls	<input checked="" type="checkbox"/> Regel-Framework <input checked="" type="checkbox"/> MAC-Adressen Erkennung <input checked="" type="checkbox"/> Personenzähler <input type="checkbox"/> Echo Dot Mikrophon 1 ⚠ <input type="checkbox"/> Echo Dot Lautsprecher 1 ⚠ <input type="checkbox"/> Spiegel Private Anzeige 1 <input checked="" type="checkbox"/> Spiegel Allgemeine Anzeige 1 <input type="checkbox"/> Spiegel Kamera 1 <input type="checkbox"/> Smarter Bilderrahmen Bildschirm 1 <input checked="" type="checkbox"/> Überwachungskamera Mikrophon 1 ⚠ <input checked="" type="checkbox"/> Überwachungskamera Kamera 1 ⚠	2.0

Situationsmodus nach dem Erstellen direkt aktivieren

Speichern

Zurücksetzen

⚠ Hinweis zu Komponenten im selben Gerät
✕

Markierte Komponenten können nur gemeinsam aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



Bildquelle: <https://www.pexels.com/de-de/foto/nahaufnahme-von-scrabble-kacheln-die-die-wörter-das-ende-bilden-2889685/>

Ergebnisse Umfrage I – Exzerpt

- 85,38% der Befragten Smart-Home Nutzer*Innen halten einen Privacy-Meta-Assistenten für teilweise nützlich bis essentiell.
- 94,05% der Befragten ist eine Informierung über Kameras wichtig.
- 84% der Befragten ist die Möglichkeit zur Deaktivierung von Kameras wichtig
- 83,44% der Befragten finden eine Informierung beim Betreten eines Smart-Homes für „eher gut“ bis „sehr gut“, je früher sie informiert werden, desto besser wird dies bewertet
- „eher gut“ bis „sehr gut“ befinden Befragte eine Anzeige zur Informierung (84,55%), via Smartphone (69,03%) und über eine Durchsage (41,9%)

Ergebnisse Umfrage II

- Gemeinsamkeiten bei den Entscheidungen der Probanden zur Deaktivierung der Gerätekomponenten bestätigt die Sinnhaftigkeit von Situationsmodi / Kontext-Leveln
 - Effekt mit zunehmender Fremdheit des Kontextes am stärksten (weniger Cluster und bessere Clustering-Qualität)
- Wunsch nach gemeinsamer Deaktivierung von Komponenten des selben Typs (bspw. Mikrofon, Kamera, Lautsprecher) oft größer als zu Komponenten innerhalb eines Gerätes
 - Beispiel für Kontext "Alleine zu Hause":
 - 24,2% wollen alle Komponenten des **smarten Assistenten** gemeinsam deaktivieren
 - 29,1% wollen alle Komponenten des **Smart-TV** gemeinsam deaktivieren
 - 51,5% wollen mindestens die **Sensoren** (Mikrofone) der beiden o.g. Geräte gemeinsam deaktivieren
 - Bestätigt die Wichtigkeit der granularen Steuerung von Gerätekomponenten
- Mit zunehmender Fremdheit des Kontextes steigt der Wunsch Komponenten zu deaktivieren. Besonders betroffen hiervon sind Sensoren.
 - Ausnahme: Kontext "Fremde zu Besuch im eigenen Smart-Home". Hier überwiegt Sicherheitswunsch (bspw. durch Überwachungskamera)

DAMA User-Tests im Labor (20-22.03.2023)

- Es wurden User-Tests im Smart-Home Labor des Fraunhofer IAO durchgeführt, um die implementierten Funktionalitäten, Konzepte und Anwendungspotenzial von DAMA zu evaluieren
- 13 ProbandInnen haben an unserem Experiment teilgenommen
- Die Tests beinhalteten einen theoretischen Part und einen praktischen, interaktiven Part
- Methoden:
 - „Thinking Aloud“ während der Nutzung des Systems
 - Interview
 - Fragebögen (quantitativ & qualitativ)

Smart Home / Smart Office Labor am Fraunhofer IAO



Smartes Gerät	Beschreibung
Smart TV	Samsung 82" QLED 8K Q950R, Wifi, Lichtsensoren, App-Store, https://www.samsung.com/de/tvs/qled-q950r/GQ82Q950RGTZXG/
Couch	Nova Via Big-Sofa, RGB-LED-Beleuchtung, Bluetooth, Lautsprecher, https://www.cnouch.de/p/Nova-Via-Big-Sofa-wahlweise-in-2-Groessen/10042448611/
Couchtisch	Ideum Pico, interaktiver Touch-Bildschirm, Lautsprecher, https://ideum.com/products/touch-tables/pico
Kühlschrank	Samsung RS68N8941B1, Wifi, Innenkameras, Display, Apps, Bluetooth, Anzeige des Verlaufs des Inhalts, https://www.samsung.com/de/refrigerators/side-by-side-rs68n8941b1/
Kaffeemaschine	Smarter Coffee, Wifi-Kaffeemaschine, Alexa-Anbindung bereits realisiert, https://smarter.am/coffee/
Cocktailmaschine	Futura Elettronica DrinkMaker, Cocktail-Maschine, Alexa-Anbindung bereits realisiert https://www.futurashop.it/drinkmaker-con-5-dosatori-in-kit-7800-drinkmaker
Staubsauger-Roboter	iRobot Roomba 650, Reinigung des Labors über automatisierte Staubsauger-Roboter, API, Anbindung zur Programmierung über Raspberry Pi 4, https://www.irobot.de/roomba/600-serie
Amazon Alexa	Sprachassistentin Amazon Alexa Echo Dot (2x) u. Echo Show (1x)
Google Home	AIY Voice Kit, Sprachassistent(in), https://aiyprojects.withgoogle.com/voice