

Die Sensoren in der Übersicht

Alle aktuellen Sensordaten finden Sie auf dem 85" Display im LoRaPark auf dem Weinhof und unter lorapark.de

WETTERSTATION 1+2

Die Wetterstationen werden autark mittels Solarmodul betrieben und sind eine Kombination aus verschiedenen Sensoren. Gemessen werden: Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck, Regenmenge, Kondensationspunkt, Windgeschwindigkeit und -richtung, Sonneneinstrahlung und die Anzahl von Feinstaub-Partikeln in der Luft.

GERÄUSCHSENSOR

Mit mehreren Mikrofonen wird die durchschnittliche Geräuschbelastung im unmittelbaren Umfeld gemessen wie z. B. die Lautstärke von Verkehrslärm (Autos, LKWs, laute Musik, etc.). Der Sensor ist datenschutzkonform, eine Aufzeichnung erfolgt dabei nicht. Der Betrieb funktioniert autark über ein Solarmodul.

FÜLLSTANDSSENSOR

Dieser Sensor informiert über den Füllstand der Container. Er misst den Abstand zwischen Sensor und dem ersten Gegenstand, der die Ultraschallwellen zurückreflektiert. Aus der Laufzeit der Schallwellen wird die Entfernung ermittelt. Durch die Füllstandsanzeige können z. B. Leerungen geplant oder Wege zu vollen Containern vermieden werden.

PARKRAUMÜBERWACHUNG

Der jeweils auf den Sonderparkplätzen (Familie, Handicap, E-Auto) im Parkhaus am Rathaus angebrachte Sensor kombiniert Radar- und Magnetsensoren. Sobald sich ein Fahrzeug über dem Sensor befindet oder wieder entfernt, ändert sich das Magnetfeld. Durch die Parksensoren werden freie oder belegte Parkplätze erkannt. Der Belegungsstatus wird drahtlos per LoRaWAN übertragen und in Echtzeit angezeigt.

WASSERTEMPERATUR

Im Brunnen am Weinhof befindet sich ein Sensor, der dort die Wassertemperatur misst. Über ein Kabel ist der Sensor mit einem Übertragungsmodul verbunden. Solche Messwerte können z. B. zukünftig helfen, die Erwärmung von Flüssen und Seen zu überwachen.

FEEDBACKBUTTON

Im Parkhaus am Rathaus ist ein Feedback-Button angebracht. Besucher können hier per Knopfdruck ihre Zufriedenheit mit einer Lokalität mitteilen. Meinungsabfragen können so im öffentlichen Raum einfach und unkompliziert umgesetzt werden.

HOCHWASSERSENSOR

Über dem Fußgängerweg an der Donau wird über einen Ultraschallsensor der aktuelle Wasserstand ermittelt. Dabei wird der Abstand von Sensor zum Boden über Schallwellen gemessen. Wenn der Wasserspiegel ansteigt und sich Wasser auf dem Straßenbelag sammelt, verringert sich der gemessene Abstand. Wird eine Abweichung vom normalen Zustand innerhalb eines definierten Zeitraums erfasst, wird Hochwasser gemeldet.

BODENFEUCHTIGKEIT

Dieser Sensor befindet sich im Boden in ca. 50 cm Tiefe. Dort misst er den Volumenwassergehalt, die elektrische Leitfähigkeit, die Temperatur und den Grad der Wassersättigung im Boden. Auf diese Weise können beispielsweise eine gezielte und wassersparende Bewässerung von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft sowie viele weitere Anwendungen erfolgen. Die Bodenfeuchtigkeit ermöglicht zudem, in Kombination mit anderen Werten, eine Aussagekraft zur Klimaveränderung.

BESUCHERSTROMMESSUNG

Der im LoRaPark eingesetzte Personenzähler erkennt Geräte, die ein aktives WLAN und Bluetooth Modul besitzen. Die durch die Endgeräte gesendeten MAC-Adressen werden in eine neue Kennziffer umgewandelt (gehasht), gezählt und sofort wieder verworfen. Personenbezogene Daten werden weder dauerhaft gespeichert, noch übertragen. Auf diese Weise können größere Menschenansammlungen aufgrund mit sich getragener Geräte erkannt werden.

ÖFFNUNGSSENSOR

Der Türöffnungssensor am Eingang am Weinhof 7 besteht aus zwei Komponenten am Türrahmen und der Tür. Über ein Magnetfeld wird gemessen, ob die Tür geöffnet oder geschlossen ist. Durch die Schalterstellung wird unterschieden, ob die Tür geöffnet oder geschlossen ist. Dieser Sensor kann beispielsweise an schwer zugänglichen oder sicherheitsrelevanten Türen, Fenstern und Klappen eingesetzt werden, um Einbrüche zu vermeiden.

AUTARKES HOCHBEET

Das vor dem Verschörschhaus stehende autarke Hochbeet bewässert sich bei Bedarf selbst über einen integrierten Wassertank. Die Messung der Bodenfeuchtigkeit wird über Tensiometer geregelt, die – ähnlich wie Pflanzen selbst – über die Saugspannung den Wassergehalt der Erde bestimmen. Für die Überwachung des Beets, vor allem des Wasserstands im Tank sowie der Bodenfeuchtigkeit, werden regelmäßige Sensordaten per LoRaWAN übertragen und können aus der Ferne kontrolliert werden. Gemeinschaftliche Urban Gardening-Projekte können so erleichtert werden.

RATTENBEKÄMPFUNG

Die Köderbox »ToxProtect« enthält Lockköder und Rattengift in einer sicheren Box, so dass Gifte nicht ungewollt in das Grundwasser gelangen können. Bei Hochwasser oder ansteigendem Kanalpegelstand verschließt sich die Box über einen Schwimmer an der Unterseite automatisch. Schädlinge wie z. B. Ratten gelangen über die Öffnung zum Ködergift. Überwacht werden die Rattenbesuche über einen Bewegungsmelder in der Box. Somit können vermehrte Besuche direkt erkannt und Schädlinge gezielt bekämpft werden.

STRUKTURSCHÄDEN

Früher wurden Veränderungen von Rissen am Ulmer Münster mit Millimeterpapier kenntlich gemacht. Heute können Schäden an Gebäuden über einen Lasersensor erkannt und erfasst werden – mit Messgenauigkeiten im Mikrometerbereich. Ein fest und exakt angebrachter Laser misst in periodischen Abständen den Abstand (»Time of Flight«) zwischen Laser und Messpunkt und ermittelt damit die Größe des Schadens. Die Daten werden regelmäßig per LoRaWAN versendet und erlauben damit eine zeitnahe und lückenlose Beobachtung.

ENERGIEMANAGEMENT

Im Donaubaad, dem größten Erlebnisbad der Region, wird neben der Wassertemperatur, die Wärmemenge und die Raumluftqualität überwacht. Die Zählerstände werden periodisch über das LoRaWAN Netz übertragen. Mit den fortlaufend aktualisierten Daten kann der Verbrauch von Energie und Wasser optimiert werden. Gleichzeitig wird der momentane CO₂-Gehalt in der Außen- sowie Innenluft gemessen. Damit lässt sich kontrollieren und belegen, dass die Innenluft eine gleiche Qualität wie die Außenluft aufweist.

FEINSTAUB

Dieses Gerät beinhaltet Sensoren zur Messung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit sowie vier elektrochemische Gassensoren, die den Gehalt von Stickstoffdioxid (NO₂), Kohlenstoffmonoxid (CO), Ozon (O₃) und Schwefeldioxid (SO₂) messen. Dadurch lassen sich Rückschlüsse auf die Luftqualität ziehen.

SMARTE BANK

Die Smarte Bank bietet Lademöglichkeiten für Mobilgeräte über USB oder kabellos per Induktion. Zudem kann mittels WLAN ein Internetzugang aufgebaut werden. Ambientbeleuchtung und Sitzflächenbeheizung lassen sich zuschalten. Sensoren in der Bank überwachen Temperatur, Luftfeuchtigkeit und -qualität. Die Stromversorgung erfolgt dabei umweltfreundlich über das in der Sitzfläche integrierte Solarpanel.

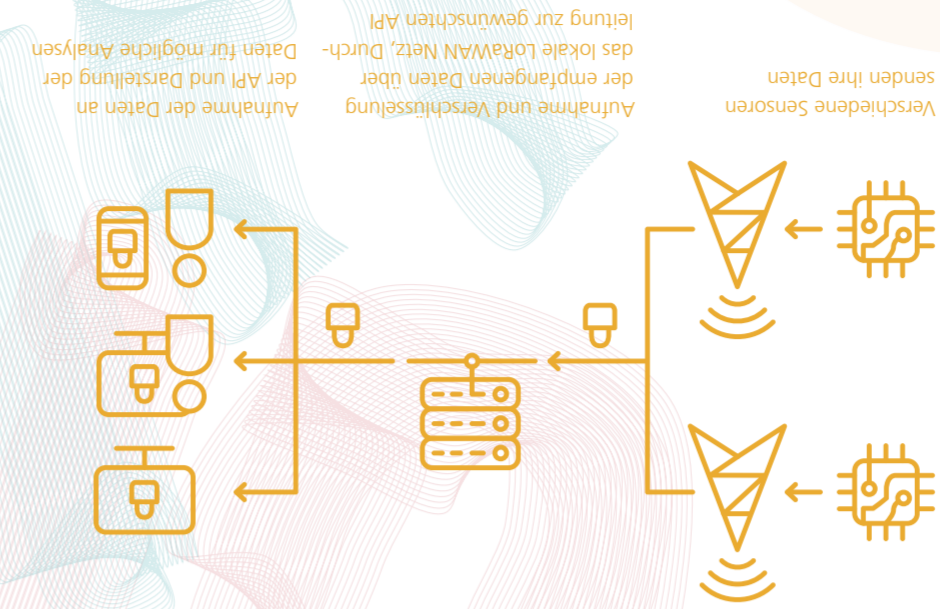
STROMZÄHLER

Mittels LoRaWAN werden die Zählerstände drahtlos versendet, vom Versorgungsunternehmen in Echtzeit empfangen und schließlich automatisch ausgewertet und weiter verarbeitet. Somit entfällt jährliches händisches Ablesen und ein genaues Monitoring ist möglich. Im gezeigten Beispiel wird der Stromverbrauch einer Fabrik hier im Stadtgebiet gemessen. Aus Gründen des Datenschutzes wird der Name nicht verraten.

LORAWAN GATEWAY

Dieses Gateway (oder »Basisstation«) ergänzt das bereits bestehende Ulmer LoRaWAN Netz. Es bildet die Verbindung und Übersetzung zwischen der Funktechnologie LoRaWAN und dem Internet. Die von den Sensoren gemessenen Daten werden verschlüsselt an dieses und andere Gateways gesendet und von dort zur Weiterverarbeitung ins Internet übertragen. Ein einzelnes Gateway erreicht an einem günstigen Standort eine Reichweite zwischen 5 km (Stadtgebiet) und 300 km (ländliches Gebiet).

Die sehr energieeffiziente Funktechnologie LoRaWAN eignet sich besonders zur Übertragung von kleinen Datenmengen über große Entfernungen und Barrieren (z. B. Keller, Kanalisation). Die Datenpakete werden so stark komprimiert, dass eine Sendung typischerweise in 70 Millisekunden übertragen wird. Insgesamt wird der Funkverkehr stark begrenzt.



So funktioniert das LoRaWAN: Der Name LoRaPark lehnt sich an das Netzübertragungsprotokoll LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) an, über das Messdaten besonders energieeffizient übertragen werden. Hier können Sie erleben wie die praktischen Anwendungen verschiedenster Sensoren das Leben in Ulm zukünftig einfacher und bequemer gestalten können. Der Park ist ein Experimentierfeld für Bürgerschaft, Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung und soll zum Mitmachen einladen! Viel Spaß beim Erkunden!



herausgegeben von:

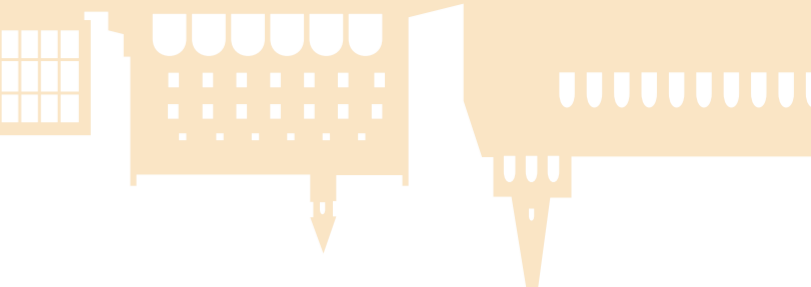
Stadt Ulm, Digitale Agenda Weinhof 7, 89073 Ulm

zukunftsstadt@ulm.de

www.zukunftsstadt-ulm.de



zukunftsstadt-ulm.de
Aktuelle Angebote rund um LoRaWAN und die Digitalisierung in Ulm finden Sie auf



Wie in einem Schaupark können Sie im »LoRaPark« auf dem Weinhof in Ulm sensorbasierte Lösungen für den städtischen Alltag erleben. Die interaktive Ausstellung wurde vom Verein »Initiative ulm.digital«, von der »Digitalen Agenda« der Stadt Ulm und dem Unternehmen citysens mit Unterstützung lokaler Firmen initiiert und umgesetzt.

Herzlich Willkommen im LoRaPark!

)) IOT ZUM ANFASSSEN

ulm.
zukunft.
stadt.

ulm.macht. zukunft.

Clever. Offen. Für alle. Nachhaltig.

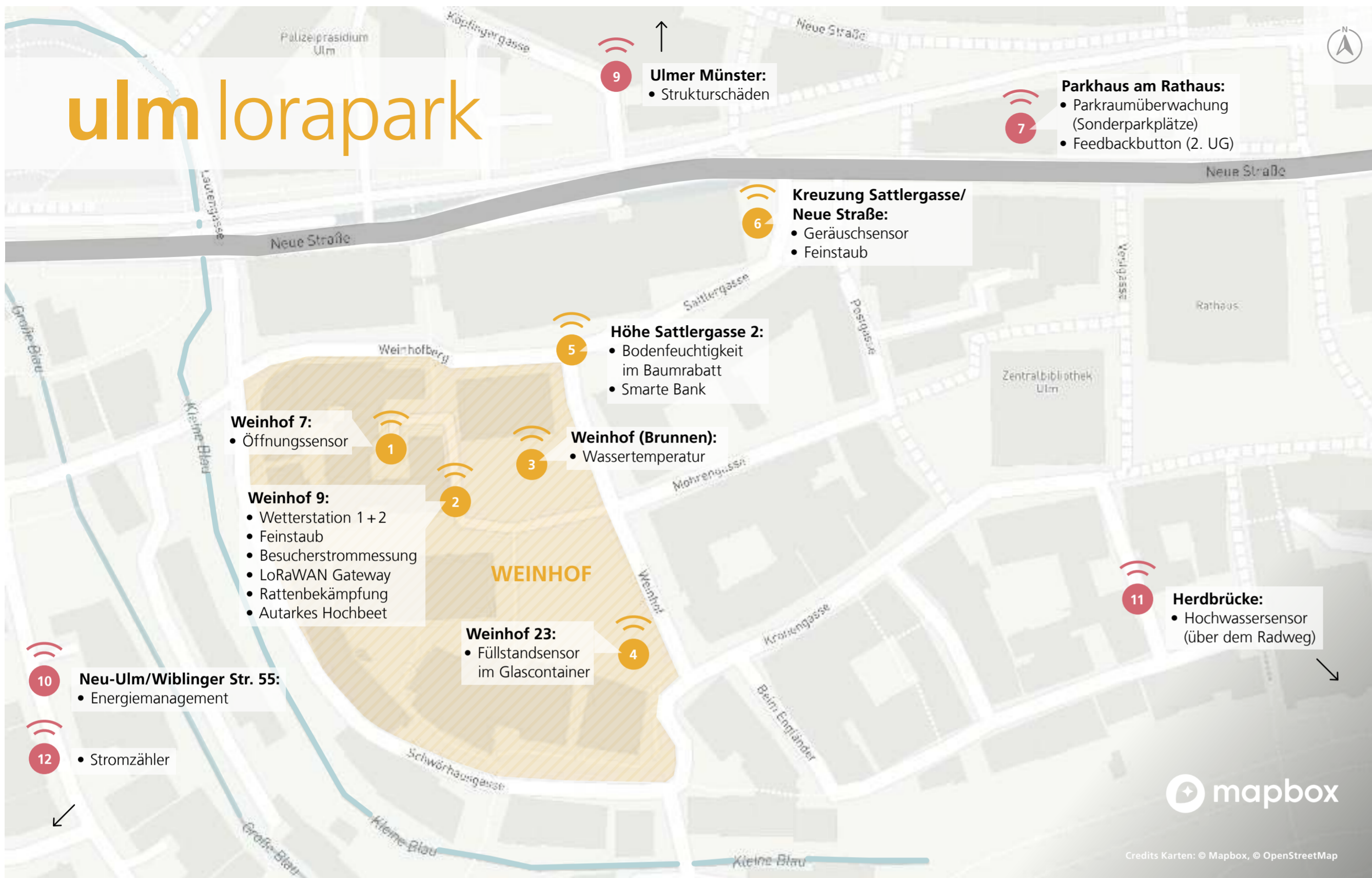
Projekt: LoRaPark

Konzeption+Gestaltung: lb-ulm.eu



ulm

ulm lorapark



WISSENSWERTES

Innovative Technik im Schaugarten für sensorbasierte Lösungen

Zahlen & Fakten rund um das LoRaWAN:

- Energiesparende Funktechnologie zur Übertragung von kleinen Datenmengen (bis zu 50 Byte), bei der Sensoren bis zu 8 Jahren mit handelsüblichen Batterien betrieben werden können

- Daten können über weite Strecken übermittelt werden
- Sensoren senden Datenpakete im Allgemeinen alle 60 bis 120 Minuten – oder sobald ein Ereignis erkannt wird, z. B. Parkplatz wird frei/besetzt
- Die Datenpakete sind so stark komprimiert, dass eine Sendung typischerweise in 70 Millisekunden übertragen wird. Der Empfang der Pakete wird im Allgemeinen nicht bestätigt, wodurch der Funkverkehr stark begrenzt wird

- Über LoRaWAN werden die Daten verschlüsselt (nach AES 256, vergleichbar mit den gängigen online Banking Systemen) und anonymisiert übertragen – dabei ist kein Rückschluss auf den Sender oder Standort des Sensors möglich



LEGENDE: SENSORSTANDORTE

1 BESUCHERSTROMMESSUNG	1 RATTENBEKÄMPFUNG	1 LORAWAN GATEWAY	2 WETTERSTATION 1+2	2 ÖFFNUNGSSENSOR	2 AUTARKES HOCHBEET
2 FEINSTAUB	3 WASSERTEMPERATUR	4 FÜLLSTANDSENSOR	5 BODENFEUCHTIGKEIT	5 SMARTE BANK	6 GERÄUSCHSENSOR
7 PARKRAUMÜBERWACHUNG	8 FEEDBACKBUTTON	9 STRUKTURSCHÄDEN	10 ENERGIE-MANAGEMENT	11 HOCHWASSERSENSOR	12 STROMZÄHLER