# QR-Display-Prototyp – Gesamtkonzept

## 1. Kernidee – aus strategischer Sicht

Das Projekt verbindet IoT, E-Commerce und Realtime-Daten zu einem System, bei dem jedes physische Produkt ein eigenes Display mit QR-Checkout erhält. Kunden können direkt am Produkt kaufen, ohne Verkäufer – sofort, selbsterklärend und impulsfördernd.

## 2. Technische Architektur

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ebene | Hauptaufgabe | Technologie |
| Frontend (Web) | Produkte anlegen, Preis & Lagerbestand pflegen, Display-Zuteilung | React / Vite / MERN |
| Backend (API) | Produkte speichern, Stripe-Checkout, Rechnungen, Display-State | Node / Express / Mongo / Stripe API |
| Device Layer (ESP32) | QR anzeigen, Verkaufsstatus empfangen, Animationen | C++ / PlatformIO / Wi-Fi / MQTT |
| Push-/Sync-Schicht | Realtime-Updates zwischen Backend und Displays | MQTT oder HTTP Polling → MQTT später |
| Seller-App (Mobile) | Verkäufe in Echtzeit sehen, Preis oder Bestand anpassen | Expo / React-Native / FCM Push |

## 3. Zahlungs- & Checkout-Flow

1. Kunde scannt QR (Standard-Handy-Scanner genügt).  
2. QR öffnet Stripe-Checkout-Link mit Produkt-ID.  
3. Stripe zeigt Preis, fragt Lieferung / Abholung.  
4. Nach erfolgreichem Payment → Stripe Webhook → Backend.  
5. Backend markiert Produkt als verkauft, sendet Signal ans Display, erzeugt PDF-Rechnung und versendet sie per E-Mail.

## 4. Inventory- & Display-Zuteilung

Beim Produkt-Anlegen im Frontend wird automatisch ein Display angelegt oder zugewiesen. Das Display zeigt unmittelbar den QR-Code und die Produktinformationen an.

## 5. Rechnungen & Rechtssicherheit

Das Backend erzeugt beim Stripe-Webhook automatisch eine rechtsgültige PDF-Rechnung (inkl. USt., fortlaufender Nummer) und sendet sie an die Käufer-E-Mail. Optional Integration mit lexoffice oder sevDesk möglich.

## 6. Verkäufer-App / Dashboard

Zeigt Verkäufe in Echtzeit an, sendet Push-Benachrichtigungen und erlaubt Preis- oder Bestandsänderungen. Später möglich: dynamische Preisgestaltung auf Basis von Nachfrage.

## 7. Business-Potenzial / Marketing

USP: Sofortiger Kauf ohne Personal, automatische Preisaktualisierung, Bestandsanzeige, kein App-Zwang.  
Zielmärkte: Christbaum- & Blumenstände, Wochenmärkte, Hofläden, Pop-Up-Stores, Ausstellungen.

## 8. Fundamentale Überlegungen

* Zuverlässigkeit: Displays müssen offline den letzten QR anzeigen können.
* Energieversorgung: Optional Batterie + Deep-Sleep + E-Ink für lange Laufzeit.
* Sicherheit: QR-Links signieren, um Manipulation zu verhindern.
* Skalierung: Geräteverwaltung (online/offline, Firmware-Version).
* Wartbarkeit: OTA-Updates zentral gesteuert.
* Rechtliches: Rechnungspflicht und DSGVO beachten.
* Branding: Displays zeigen ecily-Branding subtil mit.

## Fazit

Die Lösung ist technisch realistisch, modular und investorentauglich. Sie kombiniert sichtbare Hardware mit nahtlosem Digital-Checkout und hat hohes Marktpotenzial im Einzelhandel.