

2. Problemstellung und Ausgangslage

Die Wertkauf GmbH setzt seit mehreren Jahren stationäre Selbstbedienungskassen (SBK) ein, um die Filialprozesse effizienter zu gestalten und das Einkaufserlebnis der Kundinnen und Kunden zu verbessern. Die SBK-Systeme befinden sich im Ausgangsbereich der Märkte; mobile Self-Scanning-Wagen oder Handscanner kommen derzeit nicht zum Einsatz. Artikel mit Gewichtserfassung werden über integrierte Waagen erfasst, ein automatischer Abgleich des Gesamtgewichts mit dem gescannten Warenkorb erfolgt jedoch nicht.

SBK-Systeme gelten als besonders anfällig für Warenverluste, da die Verantwortung für den vollständigen Kassiervorgang vollständig bei der Kundschaft liegt, während Kontrollmaßnahmen nur eingeschränkt stattfinden. Verluste entstehen sowohl durch absichtliches Auslassen von Artikeln (z. B. Diebstahl) als auch durch unbeabsichtigte Fehlbedienungen oder technische Störungen. Eine differenzierte und belastbare Einschätzung der Ursachen und des Umfangs dieser Verluste liegt derzeit nicht vor.

Die bislang durchgeführten Kontrollmaßnahmen in den Filialen der Wertkauf GmbH beschränken sich auf zufällig ausgewählte Stichproben. Diese liefern lediglich punktuelle Erkenntnisse und lassen keine systematische Aussage darüber zu, ob die Maßnahmen tatsächlich geeignet sind, Verluste effektiv zu reduzieren oder wirtschaftlich sinnvoll eingesetzt werden.

3. Projektauftrag und Ziel

Im Rahmen dieses Projekts wurden wir von der Wertkauf GmbH beauftragt, eine datengetriebene Lösung zur Verlustprävention im Kontext von Selbstbedienungskassen zu entwickeln. Ziel ist es, den durch unvollständige oder fehlerhafte Kassiervorgänge verursachten betriebswirtschaftlichen Schaden zu verringern.

Dazu sollen auf Basis der von der Wertkauf GmbH bereitgestellten Transaktionsdaten Muster und Zusammenhänge identifiziert werden, die auf potenziell fehlerhafte oder manipulative Abläufe hinweisen. Diese können sich beispielsweise in bestimmten Warengruppen, Zeitfenstern oder typischen Nutzungsverhalten zeigen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen in konkrete Handlungsempfehlungen sowie technische Vorschläge zur Überwachung und Risikobewertung überführt werden.

Ein Kernelement der Lösung ist die Entwicklung eines Algorithmus, der verdächtige Transaktionen kennzeichnet und eine gezielte Nachkontrolle anstoßen kann. Die Bewertung des Algorithmus und seiner Vorschläge erfolgt auf Basis einer definierten Bewertungsfunktion, die im folgenden Abschnitt detailliert erläutert wird.

Die geplanten methodischen Schritte, Analysen und Meilensteine werden im weiteren Verlauf des Projektauftrags beschrieben. Die Zielsetzung umfasst dabei nicht nur die technische Machbarkeit, sondern auch die betriebswirtschaftliche Sinnhaftigkeit der vorgeschlagenen Lösung.

4. Bewertungsfunktion

Um die Effektivität möglicher Kontrollstrategien und die Leistungsfähigkeit des entwickelten Algorithmus bewerten zu können, legt die Wertkauf GmbH folgende wirtschaftliche Annahmen zugrunde:

1. Eine **nicht durchgeführte Kontrolle bei einem korrekten Einkauf** gilt als betriebswirtschaftlich neutral und wird mit **0,00 €** bewertet.
2. Eine **nicht durchgeführte Kontrolle bei einem inkorrekten Einkauf** führt zu einem **wirtschaftlichen Schaden**, der mit dem Wert der entgangenen Ware beziffert werden soll.
3. Eine **durchgeführte Kontrolle, die einen inkorrekten Einkauf identifiziert**, wird mit einem **positiven Nutzenwert von +5,00 €** angesetzt.
4. Eine **durchgeführte Kontrolle bei einem korrekten Einkauf** wird mit **-10,00 €** bewertet, da hierbei sowohl potenzieller Kundenärgers als auch zusätzlicher Personalaufwand berücksichtigt werden.

Wir begrüßen diese betriebswirtschaftliche Perspektive ausdrücklich. Aus unserer Sicht ist es jedoch sinnvoll, die Bewertungsfunktion **flexibel** und **kontextsensitiv** zu gestalten. Daher schlagen wir folgende Anpassungen vor:

- **Variable statt fixer Beträge:** Die von der Wertkauf GmbH vorgeschlagenen Werte können als Standard beibehalten werden, sollten jedoch im Modell parametrierbar sein, um je nach Geschäftsfall angepasst werden zu können.
- **Wertabhängige Bewertung des verhinderten Schadens:** Im Fall 3 sollte der Nutzen nicht pauschal angesetzt, sondern in Abhängigkeit vom Warenwert bestimmt werden. Als Bemessungsgrundlage empfehlen wir den **Verkaufspreis**, da dieser in den Transaktionsdaten enthalten ist und den realisierten Erlös darstellt. Betriebswirtschaftlich handelt es sich bei den ersparten Kosten um sogenannte Opportunitätserlöse.
- **Analoges Vorgehen im Schadensfall (Fall 2):** Auch der Verlust durch einen nicht erkannten Fehler sollte in Abhängigkeit vom Verkaufswert des betroffenen Artikels erfolgen, um eine realistische wirtschaftliche Bewertung zu ermöglichen.

Wir bitten um Prüfung unseres Vorschlags und stehen für Rückfragen oder Anpassungswünsche jederzeit zur Verfügung.

5. Abgrenzung des Projektumfangs

Nicht Bestandteil des Projekts ist die Entwicklung oder Empfehlung hardwareseitiger Kontrollmechanismen, wie z. B. Gewichtssensorik oder optischer Auswertungssysteme. Ebenso erfolgt keine juristische Bewertung hinsichtlich Datenschutz oder Zulässigkeit von Kontrollvorgängen.

Die durchgeführten Analysen basieren ausschließlich auf **anonymisierten Transaktionsdaten**, die durch die Wertkauf GmbH zur Verfügung gestellt wurden. Weitere Abgrenzungen und Risiken werden in einem separaten Abschnitt behandelt.

6. Weitere Empfehlungen

Zusätzlich zu den konkreten Projektzielen möchten wir der Wertkauf GmbH einige **weiterführende Hinweise zur allgemeinen Verbesserung der Verlustprävention** im Umfeld von SBK-Systemen geben. Diese Empfehlungen liegen außerhalb des konkreten Projektumfangs und können bei Interesse vertieft werden.

1. **Sichtkontrollen durch Mitarbeiter:** Präsenz im SBK-Bereich erhöht nicht nur die Kundenbetreuung, sondern wirkt auch abschreckend auf potenziell betrügerisches Verhalten.
 2. **Einsatz von SBK-Systemen mit Gewichtskontrolle:** Ein Abgleich von erfasstem Gewicht und gescanntem Warenkorb erhöht die Erkennungsrate bei fehlenden Artikeln.
 3. **Hinweisschilder auf Stichprobenkontrollen:** Eine einfache, kostengünstige Maßnahme mit präventiver Wirkung.
 4. **Videoüberwachung im Kassenbereich:** Unter Berücksichtigung der DSGVO können Kameras zur Unterstützung von Kontrollstrategien beitragen. Kunden müssen hierbei explizit auf die Videoüberwachung hingewiesen werden.
 5. **Artikelbezogene Sicherungssysteme (z. B. RFID):** Hochwertige oder diebstahlgefährdete Artikel können gezielt gesichert werden.
-

7. Risiken

Im Verlauf des Projekts können verschiedene Herausforderungen auftreten, die Einfluss auf die Ergebnisse und deren praktische Umsetzbarkeit haben könnten:

1. **Begrenzte Aussagekraft der gelabelten Daten:**
Die kontrollierten und mit Labeln versehenen Transaktionen machen nur einen kleinen Teil der gesamten Datenmenge aus. Es ist möglich, dass sie nicht alle typischen Muster und Fälle repräsentieren. Das kann dazu führen, dass das Modell bestimmte Situationen nicht zuverlässig erkennt.
2. **Eingeschränkte Übertragbarkeit auf andere Filialen:**
Die Analyse basiert auf Daten aus einem bestimmten Filialumfeld. Da sich Kundenverhalten, Prozesse oder Technik in anderen Filialen unterscheiden können, ist nicht sicher, ob die Ergebnisse dort genauso gut funktionieren.
3. **Externe Vorgaben und rechtliche Rahmenbedingungen:**
Regelungen wie Datenschutzvorschriften, Vorschriften des Jugendschutzes oder vertragliche und gesellschaftsrechtliche Einschränkungen wurden im Projekt nicht im Detail berücksichtigt. Das könnte in der späteren Anwendung noch eine Rolle spielen – insbesondere, wenn das System in den Echtbetrieb übernommen werden soll.
4. **Einfluss von Versicherungen auf die Bewertung:**
Wenn Verluste durch Versicherungen bereits abgedeckt sind, könnte das die Bewertung der wirtschaftlichen Relevanz einzelner Fälle verzerren. Dadurch könnten manche Modellentscheidungen im betrieblichen Alltag weniger Bedeutung haben.
5. **Technische Integration in bestehende Systeme:**
Es ist noch nicht geklärt, ob die entwickelten Methoden technisch problemlos in die vorhandenen Self-Checkout-Systeme eingebunden werden können. Dafür müssen noch technische Details geprüft werden.
6. **Unausgewogene Datenverteilung:**
Da nur ein kleiner Teil der Transaktionen fehlerhaft ist, ist die Verteilung der Klassen sehr unausgeglich. Das kann sich negativ auf die Trainings- und Testergebnisse des Modells auswirken.
7. **Modellverständlichkeit und Akzeptanz:**
Damit die Ergebnisse später wirklich genutzt werden, müssen sie auch nachvollziehbar sein – für alle Beteiligten. Wenn das Modell zu komplex ist, könnte es schwer werden, Vertrauen in die Entscheidungen aufzubauen.