



Wikon, automne 2023

La numérisation dans les déchèteries



Gestion des accès

Les systèmes d'accès réduisent et empêchent les surcharges et permettent de servir la clientèle de manière efficace et économique.

Technique de pesage

Les systèmes de pesage numériques enregistrent les quantités de déchets pour une facturation transparente et conforme au principe de causalité.

Systèmes de paiement

Les systèmes de paiement en réseau se chargent de la facturation et réduisent la part d'argent liquide.

Plate-forme web

Les plateformes web servent de plateforme de gestion pour les déchèteries numériques.

Interface

Des interfaces prédéfinies permettent d'intégrer des données de la plateforme web dans des systèmes informatiques existants.

Table des mati

Introduction.....	3
Situation initiale - Pourquoi numériser?.....	4
Modules pour la numérisation d'un centre de recyclage.....	6
Gestion des accès et des sorties.....	6
Pesée conforme au principe de causalité.....	7
Systèmes de paiement.....	9
Solutions logicielles.....	11
Le concept des déchèteries numérique.....	14
Résumé - Points à considérer.....	15

Mentions légales

Auteurs :

Roman Gerhard, Erich Hodel, Andreas Frey, Martin Baumann (Hunkeler Systeme AG)

© Copyright by Hunkeler Systeme AG, automne 2023

Hunkeler Systeme AG

Industriestrasse 2

4806 Wikon / Suisse

Tél. +41 62 745 77 77

info@hunkelersysteme.com

Introduction

Chers lecteurs, chères lectrices,

Bienvenue dans notre livre blanc sur le thème passionnant de *la numérisation dans les centres de recyclage*. Dans les pages et les lignes à venir, nous vous donnerons un aperçu complet de la numérisation en cours et de ses effets sur les centres de recyclage en Suisse.

L'époque actuelle est marquée par une prise de conscience croissante de la protection de l'environnement et de la durabilité. Dans ce contexte, la gestion des déchets prend de plus en plus d'importance. Les centres de recyclage jouent un rôle important dans le recyclage efficace des déchets et la préservation de nos ressources. Mais comment optimiser les centres de recyclage pour qu'ils répondent aux défis et aux exigences de la société moderne ?

Comme souvent, la réponse se trouve dans la numérisation. Grâce à l'utilisation de technologies innovantes, les centres de recyclage peuvent rendre leurs processus plus efficaces, augmenter la transparence et améliorer l'expérience client - les possibilités sont nombreuses.

Dans ce livre blanc, nous allons aborder ces aspects en détail et vous présenter des exemples concrets et des applications pour des projets de numérisation réussis autour du centre de recyclage. Nous espérons que vous serez inspirés et que vous aurez un nouvel aperçu de l'avenir numérique du centre de recyclage. Nous vous souhaitons une bonne lecture et restons bien entendu à votre disposition pour toute question ou demande.

Meilleures salutations



Roman Gerhard
Hunkeler Systèmes AG



Andreas Frey
Hunkeler Systèmes AG

Situation initiale - Pourquoi numériser?

La numérisation progresse rapidement dans tous les domaines de la vie quotidienne et ouvre la voie à de nouvelles et vastes applications. Dans le domaine de la gestion des déchets et des déchèteries, les solutions numériques offrent également des possibilités de numériser et d'automatiser des processus et des opérations récurrents. La numérisation et l'automatisation ne sont pas de simples gadgets techniques, mais offrent une multitude d'avantages aussi bien aux exploitants qu'aux clients.

1 - Introduction de concepts de libre-service efficaces

Des concepts de libre-service modernes et conviviaux permettent aux clients de déposer leurs déchets même si les horaires d'ouverture sont étendus. Les exploitants des déchèteries peuvent ainsi se passer de personnel supplémentaire ou réduire les effectifs nécessaires. Les frais de personnel, qui représentent environ 35% des coûts totaux d'une déchèterie selon la *Déchèteries Analyse 2021* de Swiss Recycle (voir *Déchèteries Analyse 2021*, p.22), sont l'un des plus grands facteurs de coûts pour les déchèteries.

2 - Transparence de la facturation

Grâce à une technique de pesage moderne et à des décomptes basés sur un logiciel, il est possible de facturer selon le principe de causalité. Les clients et les exploitants ont à tout moment une transparence totale des coûts et plusieurs groupes de clients (par ex. communes, commerces, etc.) peuvent être facturés séparément.

3 - Augmentation de la sécurité par le contrôle des accès

Les entrées et les accès des clients peuvent être adaptés immédiatement en fonction du nombre de visiteurs et de l'effectif du personnel. De cette manière, il n'y a jamais plus de clients sur le site que la capacité maximale de la déchèterie ne le permet. La réduction du trafic d'usine diminue le risque de dommages corporels et infrastructurels et permet d'augmenter l'efficacité d'une déchèterie.

4 - Contrôle du centre de recyclage basé sur les données des utilisateurs

Les données des utilisateurs et des clients, telles que les heures de haute fréquentation, la durée de séjour, etc. peuvent être saisies et lues à des fins statistiques. Ces données servent à la planification et à la gestion de la déchèterie. Il est ainsi possible, par exemple, d'optimiser la planification du personnel et des ressources sur la base du taux d'occupation de la déchèterie.

5 - Augmentation de la qualité de la séparation

Dans les déchèteries modernes, il est prouvé que la qualité de séparation des différents matériaux et déchets augmente. Cela se traduit par des revenus plus élevés dans le commerce des matériaux recyclables. Des systèmes de vidéosurveillance optionnels peuvent encore accroître la sécurité pour l'exploitant.

6 - Maîtriser à tout moment les statistiques sur le matériel

En utilisant la solution logicielle et de pesage adéquate, les différentes quantités et valeurs des matériaux peuvent être surveillées à tout moment en temps réel et, si nécessaire, transférées vers les systèmes ERP existants via des interfaces prédéfinies. Cela permet de réduire les tâches administratives manuelles liées à la gestion des statistiques sur les matériaux et d'éviter les statistiques erronées.

7 - Systèmes évolutifs et extensibles

En choisissant correctement les composants et la technologie logicielle, il est possible de numériser à tout moment non seulement les nouvelles constructions, mais aussi les infrastructures existantes. Grâce à l'utilisation de solutions logicielles modernes et basées sur le web, différents sites sont par exemple plus interconnectés que jamais et peuvent être gérés à partir de n'importe quel terminal.



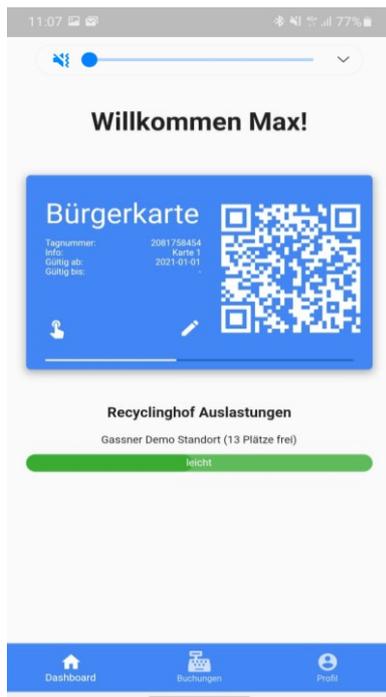
Modules pour la numérisation d'une déchèterie

L'offre d'équipements et de solutions logicielles pour l'automatisation et la numérisation d'une déchèterie est aussi variée que les exigences des clients et des exploitants envers une déchèterie. Lors du choix des solutions appropriées, il faut veiller à ce qu'elles répondent aux exigences fixées et que les problèmes d'interface soient résolus. Vous trouverez ci-dessous un aperçu des solutions disponibles pour la numérisation d'une déchèterie.

Gestion des accès et des sorties

Une gestion efficace des entrées et des sorties sert en premier lieu à éviter les surcharges et les temps d'attente ou d'embouteillage pour les clients. Lors de la gestion des entrées et des sorties, tous les véhicules qui entrent ou sortent de la déchèterie sont comptés. De cette manière, le nombre de véhicules dans la déchèterie peut être limité. Le personnel d'exploitation peut servir les clients de manière efficace et économique. Les surcharges sont ainsi exclues. Il est également possible de surveiller activement l'occupation des places de parking, comme c'est le cas aujourd'hui dans les parkings modernes.





Il existe également différentes solutions pour le choix du moyen d'accès. Différentes technologies peuvent servir de base à l'identification. Avec des solutions personnalisées telles que les cartes RFID ou les solutions d'application modernes, le client a la possibilité de profiter de statistiques de facturation personnalisées. De plus, avant de se rendre à la déchèterie, les clients peuvent vérifier sur l'application le taux d'occupation actuel.

Les cartes journalières, en revanche, sont une variante anonyme du moyen d'accès et d'identification. Chaque client reçoit une carte à l'entrée de la déchèterie. Le décompte se fait selon le principe du parking et la carte est retirée à la sortie de la déchèterie. La gestion de l'accès et de la sortie constitue la base d'autres numérisations.

Pesée conforme au principe de causalité

Un point central de la numérisation des déchèteries est le pesage des quantités de déchets livrés selon le principe du pollueur-payeur. Tous les déchets livrés sont pesés lors de l'élimination, les quantités respectives et toutes les données pertinentes sont saisies et traitées en temps réel à des fins statistiques et comptables. Il existe également un grand nombre de solutions différentes pour cette tâche.



Les portes automatiques empêchent que les déchets livrés soient éliminés sans qu'il soit possible de les enregistrer statistiquement et de facturer les coûts engendrés. Les portes ne s'ouvrent qu'après l'identification du client et garantissent ainsi que seuls les déchets autorisés sont éliminés. De cette manière, le besoin en personnel pour la surveillance et le contrôle du centre de recyclage est réduit.



Les balances au sol peuvent être utilisées à des fins très diverses. Selon le domaine d'application, ces balances peuvent être fabriquées sur mesure et peuvent être utilisées pour des bennes ou des conteneurs spéciaux. Elles disposent généralement d'une capacité de charge allant jusqu'à 10 tonnes et d'une précision de mesure de 2 kg.



Les balances pour conteneurs sont conçues pour peser les conteneurs traditionnels comprimés et déroulés. Le conteneur complet est positionné sur la balance pour conteneurs. Chaque dépôt peut ainsi être saisi, pesé et facturé au client d'élimination conformément au principe du pollueur-payeur. De telles balances ont typiquement une capacité de 15 t pour une précision de mesure de 2 kg.



Les sas de pesée sont particulièrement adaptés à la réception des sacs poubelles. Après une identification réussie, les clients peuvent éliminer les sacs poubelles via le sas de pesée et ceux-ci sont facturés selon le principe de causalité. Les sas de pesage sont particulièrement adaptés en combinaison avec des conteneurs à compactage automatique et existent en tant qu'unités fixes et mobiles (intégrées dans les conteneurs à compactage).



Les abris à déchets sont des solutions numériques compactes pour la facturation selon le principe de causalité dans un espace réduit et conviennent pour les petites quantités. Elles peuvent accueillir des conteneurs de déchets de 240l à 1100l et peuvent être utilisées de manière centralisée dans les centres de recyclage ou décentralisée dans les communes. La transmission des données au système de gestion s'effectue via un modem intégré.



Les balances pour basculeurs élévateurs vident les conteneurs directement dans des presses après identification du client, et déterminent le poids des conteneurs avant et après le processus de basculement. Les données collectées sont ensuite transmises sans fil au système de gestion afin de permettre une facturation selon le principe de causalité.



Les ponts-bascules servent à enregistrer les quantités de matériaux recyclables. Les véhicules sont pesés avant et après le chargement ou le déchargement des matériaux recyclables et les quantités et les poids enregistrés sont transmis au système de gestion pour la facturation et la tenue des statistiques. Les ponts-bascules peuvent également être utilisés lors des collectes de matériaux recyclables, ce qui permet d'assurer la transparence et la sécurité.

Systemes de paiement

L'utilisation de systèmes de gestion d'accès et de sortie ainsi que de différents systèmes de pesage permet aux exploitants d'équiper leur déchèterie de systèmes de paiement efficaces. Les paiements sans espèces associés à une barrière de sortie sont particulièrement rapides et conviviaux.

Les systèmes de paiement reliés au système de caisse sont particulièrement efficaces pour l'exploitant. Ils réduisent de manière significative les frais de personnel et surtout les frais administratifs. En outre, l'utilisation de systèmes de paiement sans numéraire permet de réduire les risques liés à l'utilisation d'argent liquide dans les activités quotidiennes et donc de prévenir la fraude.



Les caisses automatiques sont la solution traditionnelle et permettent de payer aussi bien en espèces qu'au moyen de cartes de débit ou de crédit. Toutes les matières recyclables payantes saisies par le client concerné doivent être payées avant de quitter la déchèterie. Ensuite, la barrière de sortie peut être ouverte avec la carte RFID personnelle ou la carte journalière.



Les automates de paiement par carte permettent exclusivement un paiement sans argent liquide avec toutes les cartes de débit et de crédit courantes. Les méthodes de paiement sans contact accélèrent le processus et peuvent être utilisées de manière particulièrement avantageuse. Pour l'exploitant, cette méthode permet notamment de réduire les risques liés à la manipulation de grandes quantités d'argent liquide.



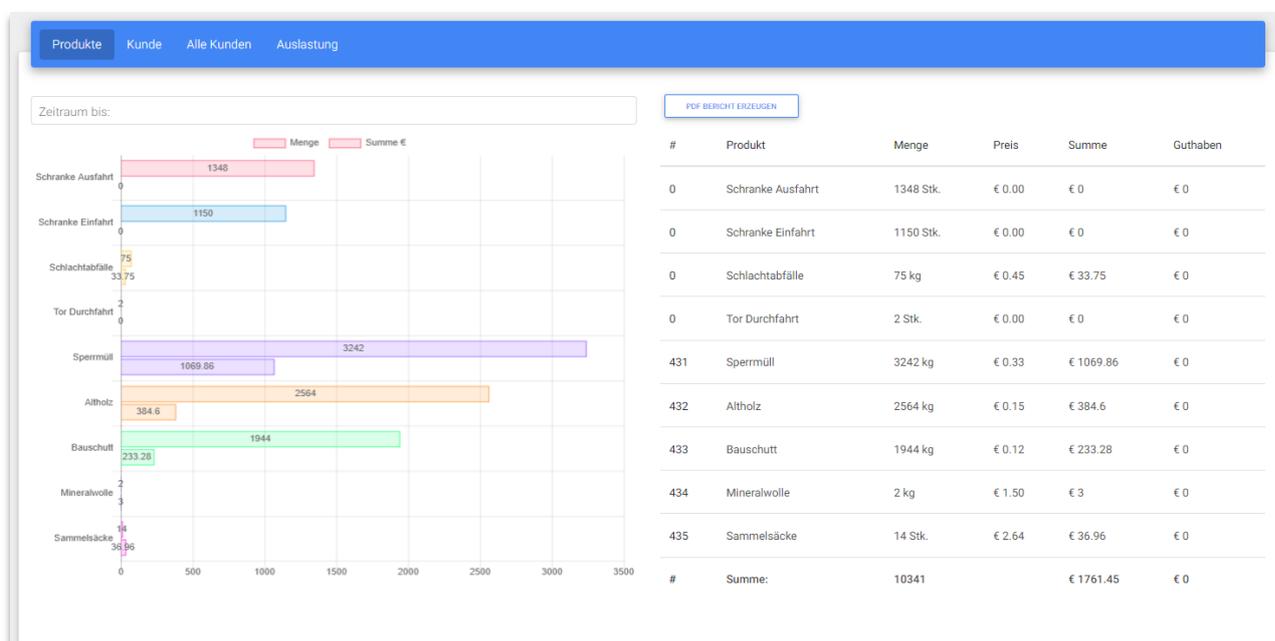
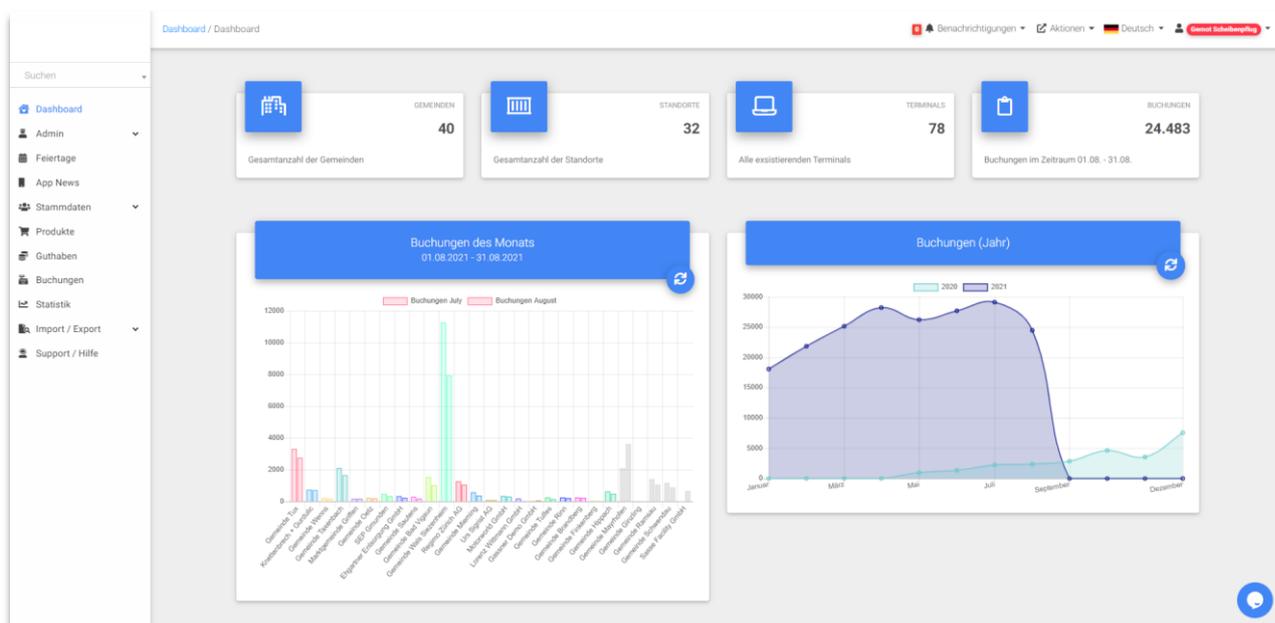
Les systèmes prépayés utilisent un avoir qui doit être chargé au préalable via un système de caisse dans la déchèterie. Ensuite, l'avoir peut être utilisé dans la déchèterie correspondant comme moyen de paiement pour les transactions. Après utilisation, il peut être rechargé. Cette variante permet également de réduire considérablement les risques liés à l'utilisation d'argent liquide dans les activités quotidiennes.

Avec les cartes RFID personnalisées ou les comptes en ligne, il est également possible de facturer périodiquement les frais. Les solutions en réseau et numérisées permettent de simplifier considérablement les processus administratifs. Par exemple, les données statistiques et les données d'utilisation et de comptabilisation peuvent être transférées directement dans les systèmes ERP (p. ex. *Informaticon Business Software A3*) et des caisses existantes via des interfaces prédéfinies, puis utilisées pour une facturation transparente et conforme au principe de causalité.



Solutions logicielles

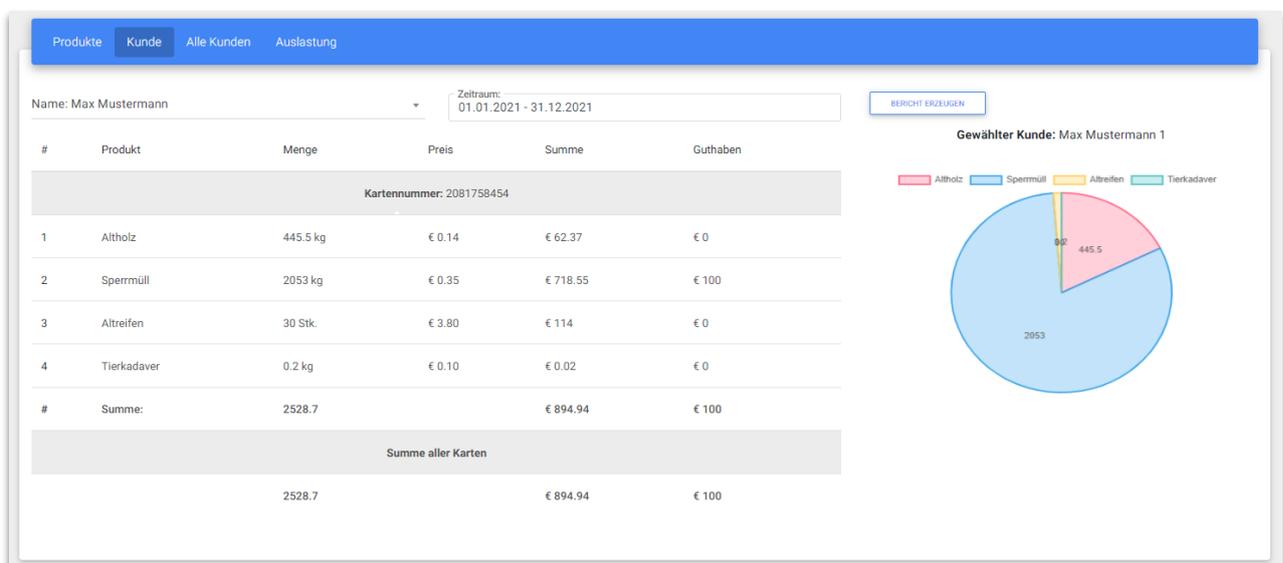
Les solutions logicielles jouent un rôle central dans la numérisation des processus et prennent en charge différentes tâches telles que la collecte et le traitement des données. Lors de la numérisation des déchèteries, on utilise aujourd'hui de plus en plus des plateformes basées sur le web qui collectent les données de tous les composants matériels connectés (balances, barrières, systèmes de paiement, etc.), les analysent et les mettent sous une forme structurée. La **plateforme web** est la plateforme de gestion de la déchèterie. Toutes les données y sont visibles (par ex. clients, cartes d'autorisation, balances, barrières, heures d'ouverture, taux d'occupation, réservations, etc.).



Grâce à la communication des différents composants matériels avec une plateforme web, l'exploitant de la déchèterie dispose de toutes les données pertinentes en temps réel pour les évaluer et les réutiliser. Il suffit ainsi d'appuyer sur un bouton pour que les **quantités de matières recyclables** saisies **et les statistiques** soient présentées de manière claire.

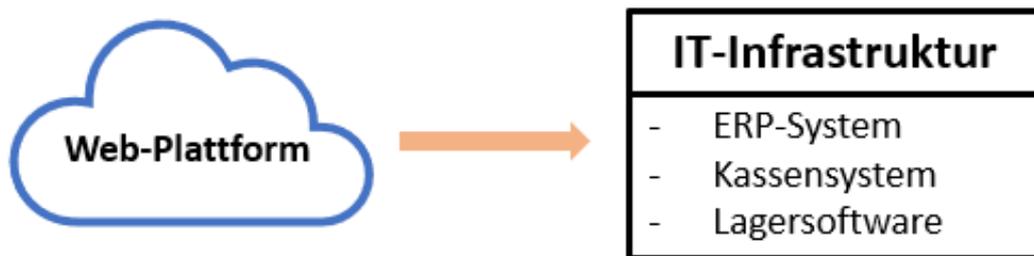


De nombreuses déchèteries sont confrontés à des heures de pointe où le taux d'occupation est nettement plus élevé que la moyenne journalière. **Les statistiques d'utilisation basées sur les données des utilisateurs** permettent d'étayer ces valeurs empiriques. Ces informations peuvent alors être utilisées pour la planification des ressources et donc pour augmenter l'efficacité et la rentabilité.



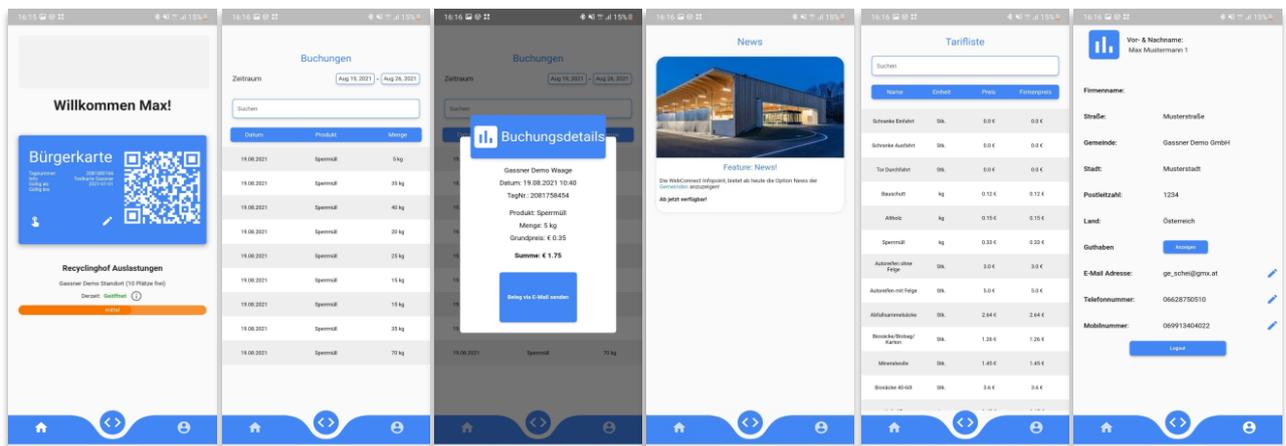
Les données statistiques peuvent être évaluées pour chaque **client ou groupe de clients**. Cela offre aux exploitants de déchèteries de nouvelles possibilités dans le cadre du suivi de gros clients ou de la collaboration avec des services publics tels que les communes et les villes.

Cependant, toutes les données de la plateforme web peuvent également être intégrées dans l'infrastructure informatique existante des déchèteries et être ainsi directement utilisables. Toutes les données collectées sur la plateforme web peuvent être intégrées directement dans les systèmes ERP, de caisse ou de stockage existants via une **interface** API REST, sans qu'il soit nécessaire de transférer les données manuellement. Dans l'idéal, les plateformes web doivent être conçues de manière suffisamment flexible pour que les interfaces API définitives et les données de transfert puissent être définies en collaboration avec l'exploitant de la déchèterie.



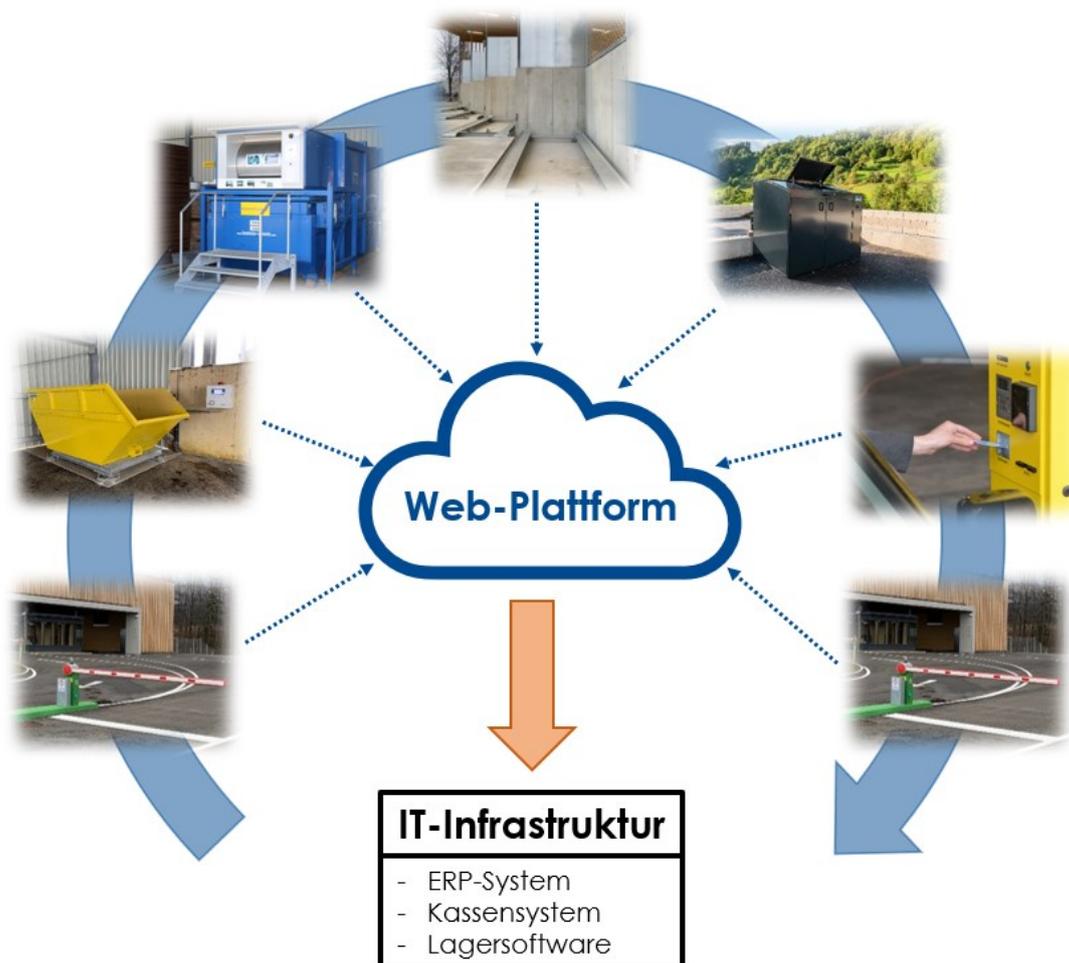
D'après les prévisions actuelles, **les solutions d'applications mobiles** vont également gagner en importance à l'avenir. Les cartes de fidélité, par exemple, pourront être remplacées à l'avenir par les solutions d'application les plus diverses. La technologie de base reste la même. Les smartphones remplacent simplement le support de la carte RFID. L'utilisation d'applications mobiles présente également des avantages pour le client. Outre le taux d'occupation actuel des déchèteries, il est ainsi possible de consulter des statistiques de facturation personnalisées pour tous les types de matériaux recyclables.

Avec de telles solutions d'apps, l'exploitant d'une déchèterie réduit les dépenses liées à la gestion des cartes d'utilisateur. De plus, les exploitants ont la possibilité de communiquer directement avec les clients via l'application.



Le concept de la déchèterie numérique

Dans la déchèterie numérique, tous les composants, de la barrière d'entrée à la barrière de sortie, en passant par les différentes stations de pesage et la caisse automatique, sont reliés à une plate-forme web supérieure. La plateforme web fait office de plateforme de gestion et de contrôle pour l'ensemble de la déchèterie. Toutes les données telles que les accès, les quantités de matériaux, les décomptes et les transactions sont collectées par la plateforme web, peuvent ensuite être évaluées et intégrées dans l'infrastructure informatique existante de l'entreprise via une interface prédéfinie.



Une plateforme web est un produit modulable à souhait. Elle permet non seulement de collecter et d'évaluer les informations des installations et des composants d'une déchèterie, mais aussi de gérer plusieurs déchèteries sur plusieurs sites via la même plateforme web. Il n'y a donc aucune limite aux extensions et aux expansions futures.

Pour assurer le bon fonctionnement de telles plateformes web, il est essentiel de disposer de structures de serveurs redondantes ainsi que de la possibilité d'effectuer des installations à distance et de bénéficier d'une assistance à distance de la part du partenaire du projet, afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace.

Résumé - points à considérer

La numérisation des déchèteries offre aux exploitants de nouvelles possibilités de moderniser et d'automatiser leurs entreprises et leurs processus. De cette manière, l'efficacité peut être augmentée et les coûts d'exploitation réduits. La déchèterie numérisée n'est pas seulement une solution pour les entreprises nouvellement créées. Il est également possible d'équiper et de numériser des infrastructures existantes. Lors de la conception et de l'étude de projets de numérisation dans les déchèteries, il convient de tenir compte des points suivants pour une mise en œuvre réussie et ciblée:

1 - Définir précisément les objectifs

Où le bât blesse-t-il et quels sont les objectifs à atteindre avec un projet de numérisation ? Les possibilités qu'offre l'utilisation de produits numériques sont presque illimitées. Au début d'un projet, il faut définir clairement l'objectif à atteindre. En fonction des exigences, il existe différentes approches de solutions individuelles pour votre entreprise.

2 - Implication précoce des partenaires du projet

Faites appel à l'expertise et à l'expérience pour votre projet de numérisation. L'intégration précoce de partenaires de projet compétents vous permet de profiter de l'expérience de projets déjà réalisés. Ainsi, la meilleure solution possible pour votre entreprise peut être évaluée ensemble.

3 - Choisir le bon partenaire de projet

L'introduction de solutions numériques ne se limite pas à l'achat de matériel et de logiciels. Afin d'atteindre les objectifs fixés et de bénéficier d'une assistance de premier ordre après la mise en service, les partenaires de projet devraient au moins disposer des compétences et ressources suivantes:

- Produits complémentaires pour une déchèterie
- Connaissance des processus et des procédures de travail dans une déchèterie
- Compétence logicielle en interne pour une gestion de projet et un support efficaces
- Connaissances en matière d'étalonnage pour les systèmes de pesage
- Des structures de service solides pour des temps de réaction courts en cas de problème

4 - Choisir les bons produits et solutions

Il existe une grande variété de produits et de solutions sur le marché. Il est donc d'autant plus important de choisir l'équipement adapté à ses besoins. Des produits flexibles et fiables avec des interfaces ouvertes pour l'intégration dans des infrastructures et des processus déjà existants sont d'une grande importance pour la réussite d'un projet de numérisation.

5 - Tenir compte du développement futur de l'entreprise

Quels sont les développements futurs de votre entreprise et les exigences actuelles en matière de solutions numériques correspondent-elles à vos besoins futurs ? Les exigences peuvent changer en permanence au fur et à mesure que votre entreprise se développe. Il est donc d'autant plus important de choisir les bonnes solutions. Des systèmes flexibles et évolutifs, qui peuvent être utilisés, adaptés et étendus à l'échelle de l'entreprise et du site, vous permettent de vous préparer aux changements futurs.

