

Digitaler Wandel im Retail- und Online-Handel

Pavel Gitin

Seminararbeit im Interdisziplinären Lehrangebot
des Instituts für Informatik

Leitung: Prof. Hans-Gert Gräbe, Ken Pierre Kleemann

<http://bis.informatik.uni-leipzig.de/de/Lehre/Graebe/Inter>

Leipzig, 18.05.2020

Einleitung

„[...] nicht bloß ein zufälliges Aggregat, sondern ein nach notwendigen Gesetzen zusammenhängendes System“

Immanuel Kant, Kritik der reinen Vernunft

Zur Vertiefung in das Thema wird nicht nur theoretisches Wissen herangeführt, sondern auch die berufliche Tätigkeit des Autors. Die 15-jährige Arbeit im IT-Bereich der freien Wirtschaft und insbesondere der letzte Abschnitt mit 11 Jahren in der Position eines IT-Leiters erlauben eine Überprüfung aufgestellter Thesen durch Erfahrung. Die Thesen entspringen dieser Tätigkeit, mit dem Bestreben, die empirischen Erkenntnisse zu reflektieren, zu konzentrieren und kritisch zu betrachten.

Die langjährige und gut dokumentierte Beschäftigung kann als Langzeitstudie betrachtet werden. Viele Thesen wurden aufgestellt als Begründung einer beobachteten Entwicklung oder als Prognose. Fast immer war es möglich diese Thesen nachträglich zu überprüfen und ggf. zu widerlegen. Wir werden hier Thesen der ersten Art betrachten, für die genug empirische Bestätigungen gefunden werden konnten.

Die Gesamtheit dieser Thesen bildet eine Antwort auf die grundlegenden Fragen:

- Welche Prinzipien sind beim Aufbau der digitalen Seite des Unternehmen am wichtigsten?
- Was ist unverzichtbar für einen dauerhaften Erfolg einer Firma, die zum wesentlichen Teil aus digitalen Strukturen besteht?
- Wie müssen die Arbeitskräfte sein, die diese digitale Strukturen planen, entwickeln und bedienen?

Die Entwicklung des Unternehmens kann aus verschiedenen Perspektiven analysiert werden – von Organisation und Recht, bis zu Finanzen und HR. Der Fokus wird hier aber stets auf der digitalen Seite des Unternehmens liegen.

Das Unternehmen wird hier anonymisiert als „Kontaktlinsen-Online-Handel“ oder „KOH“ bezeichnet.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	II
Inhaltsverzeichnis	III
1 Fallbeispiel und seine Rahmenbedingungen	4
1.1 Ausgangsposition	4
1.2 IT-Abteilung	5
1.3 Erfolg des Unternehmens	6
1.4 Spezielle Anforderungen an einen Kontaktlinsen-Shop	6
1.5 Eigenentwicklung oder eine fertige Shop-Lösung	8
2 Entwicklung	10
2.1 2005. Stand der Technik. Erste Schritte	10
2.2 2006. Planung. Sicherheit. Redesign und der Shop 2.5	11
2.3 2007. Neue Hardware. Multi-Channel-System. Suche nach einem ERP-System	14
2.4 2008. Einführung MS Navision als neues ERP. Neue Schnittstelle	17
2.5 2009. Tiefere Implementierung des ERP-Systems. Evaluierung des neuen Shop-Models.	19
2.6 2010. Staging-Umgebung. Online-Shop 3.0	22
2.7 2011. Integration des Discount-Shops. Technik fürs Lager	23
2.8 2012. Die Lagertechnik wird weiter ausgebaut. SEO	24
2.9 2013. Die Lagertechnik wird weiter ausgebaut. Neue Funktionen im Shop. .	25
2.10 2014. Online-Shop 4.0. Erfolge.	26
3 Herausforderungen und Abschluss	28
3.1 2015-2016. Weitere Entwicklungen.	28
Literaturverzeichnis	30

1 Fallbeispiel und seine Rahmenbedingungen

1.1 Ausgangsposition

KOH wurde 1997 mit keinem nennenswerten Kapital gegründet. Damals war der Online-Handel in Deutschland in seinen Anfängen und viele Warenkategorien waren nur im stationärem Handel erhältlich. Auch Kontaktlinsen wurden fast ausschließlich durch Optiken vertrieben. KOH inserierte Versand-Angebote zunächst in Magazinen und bald im ersten Online-Shop. Dieser Online-Shop mit HTML-Frames und auf JavaScript¹ basierten Funktionalitäten war, wie viele Verkaufsplattformen dieser Zeit, wenig benutzerfreundlich, weiste optische Unterschiede in verschiedenen Browsern auf, erzielte allerdings einen stabilen Umsatz.

2000 erhielt das Unternehmen ein Warenwirtschaftssystem. Mangels akkumulierten Kapitals war das eine Eigenentwicklung auf MS Access Basis. Die Warenwirtschaft tauschte wenige notwendige Daten mittels einer rudimentären Schnittstelle mit dem Online-Shop aus.

Der Besitzer erkannte die Perspektive der digitalen Entwicklung und bestellte 2002 bei einer professionellen Web-Agentur einen Shop der 2. Generation. Der Shop wurde auf PHP² und MySQL³ Basis entwickelt; einige Dynamisierungen wurden mit JavaScript realisiert. Das Design des Shops entstand zwar in Zusammenarbeit mit dem Betreiber, allerdings war es nicht an die Corporate Identity angelehnt, weil die CI⁴ zu dem Zeitpunkt noch nicht ausgearbeitet wurde.

Parallel zu dem Shop wurde auch ein Backend⁵-Bereich mit folgenden Funktionalitäten aufgebaut:

- Kontrolle über den regulären Datenbestand des Shops (Artikel, Texte)
- Kontrolle über bewegliche Daten (Kunden, Bestellungen)
- Kontrolle über die Schnittstelle zwischen dem Shop und der Warenwirtschaft

2003 folgte der Twin-Shop KOH-Discount auf derselben technischen Basis und mit einem eigenem Design um verschiedene Marketing-Strategien zu verfolgen. KOH-Shop stand für

¹ JavaScript ist eine Skriptsprache, die On-Page-Dynamisierung von HTML-Seiten im Web ermöglicht.

² PHP ist eine weit verbreitete Open Source-Skriptsprache, welche speziell für die Webprogrammierung geeignet ist.

³ MySQL ist ein quelloffenes SQL-Datenbank-Managementsystem und die Grundlage für dynamische Webseiten.

⁴ Corporate Identity ist die „strategisch geplante und operativ eingesetzte Selbstdarstellung eines Unternehmens nach innen und nach außen“ [Kiessling, Babel, 2010].

⁵ Als Backend bezeichnet man die Datenzugriffsebene, das heißt den Teil einer Applikation, der (im Gegensatz zum Frontend) nicht für den Benutzer sichtbar ist [frontend-gmbh.de].

Service, Zusatzleistungen, große Auswahl; KOH-Discount-Shop hatte günstige Preise und eine vereinfachte Oberfläche. Einige Funktionalitäten, die durch eine technische Plattform bereitstanden, wurden im KOH-Discount-Shop ausgeschaltet.

Im selben Jahr wurde die Funktionalität der Mehrsprachigkeit eingeführt. Man startete mit Deutsch und Englisch, später folgten Französisch und Russisch. Das eröffnete für den Online-Shop weitere Märkte und, obwohl das Unternehmen die meisten Umsätze in DACH-Ländern erzielte, wurden Pakete in immer mehr Länder verschickt. 2014 waren es 28.

Zwar wurde die Suchmaschinenoptimierung⁶ (SEO) noch zu keinem selbständigen Projekt, nichtsdestotrotz konnten beide Shops einen sauberen HTML-Code, neue relevante Texten, sowie Verlinkungen aufweisen und stiegen in Suchergebnissen kurz nach Launch deutlich auf.

Problematisch war die Abwesenheit eines Fahrplans für die kontinuierliche Weiterentwicklung. Zwar gab es in den nächsten zwei Jahren ein Wachstum, aber manche konkurrierende Online-Unternehmen wuchsen schneller.

Bis 2005 stellte das Unternehmen IT-Spezialisten nur projektweise ein oder beschäftigte externe Teams. Man erkannte letztendlich, dass nur die ständige Entwicklung der digitalen Struktur ein Unternehmen des Online-Handels zum Erfolg führen kann.

Erfolg eines Unternehmens im Online-Handel erfordert kontinuierliche Optimierung des gesamten digitalen Bereichs, Sicherung der Aktualität der wichtigsten Systeme und vor allem Innovation.

***These 1:** Technischer Vorsprung und Nachhaltigkeit in den Technologien sichert den Erfolg des Unternehmens bei steigender Konkurrenz.*

Hier muss man aber berücksichtigen, dass das System "Vorteil durch Kompetenzvorsprung" zwar gut skaliert, lebt aber von der Dynamik, darf also niemals gestoppt werden [Gräbe, 2005].

1.2 IT-Abteilung

Der Autor war 2002-2003 Lead-Entwickler des Shop-Projekts und mittlerweile anderweitig beschäftigt. Die Geschäftsleitung von KOH bat ihm 2005 eine Anstellung als IT-Leiter an. Einen weiteren festen Mitarbeiter bekam die Abteilung erst 2007, in Zwischenzeit musste man externe Teams oder freie Mitarbeiter projektweise einsetzen. Die Netzwerkadministration und technischer Support waren vom Anfang an ausgelagert.

⁶ Unter Suchmaschinenoptimierung (kurz SEO) versteht man alle Tätigkeiten, die ein Unternehmen betreibt um durch die Algorithmen der Suchmaschinenanbieter möglichst gute Bewertung zu erhalten und dadurch für relevante Keywords unter den Top Positionen zu erscheinen [Baumann, 2013].

1.3 Erfolg des Unternehmens

Digitale Entwicklung begleitete die Gesamtentwicklung des Unternehmens, das 1997 bis 2014 eine nahezu lineares Wachstum des Umsatzes aufweisen konnte. 2014 beschäftigte KOH 35 Mitarbeiter, versendete täglich rund 3000 Pakete in 28 Staaten Europas und Asiens und schrieb einen Jahresumsatz von 7,7 Millionen Euro.

1.4 Spezielle Anforderungen an einen Kontaktlinsen-Shop

Kontaktlinsen sind ein komplexes Produkt. Bei der Optischen Korrektion der Fehlsichtigkeit und Krümmungsanomalien der Hornhaut wird der Brechwert der vorderen Hornhautfläche aufgehoben und durch den Brechwert einer neuen Grenzfläche mit definierter Wirkung gegen Luft ersetzt. Das geeignete Medium hierfür wird auch Kontaktlinse genannt [spektrum.de].

Hier ist ein kurzer Überblick einiger Parameter, die typischerweise einem Kunden bzw. Patienten in einem Rezept bescheinigt werden können:

- **Sphäre (S/SPH)**
Die Sphäre gibt die Stärke der Kontaktlinse an. Vorzeichen + oder –.
- **Basiskurve (BC)**
Die Basiskurve gibt an, wie stark die Kontaktlinse gekrümmt ist.
- **DIA**
Der DIA-Wert gibt den Durchmesser einer Kontaktlinse in Millimetern an.
- **Zylinder (ZYL/ CYL)** – Nur relevant bei Hornhautverkrümmung
Der Zylinder gibt die Höhe der Hornhautverkrümmung an.
- **Achse (A/ACH)** – Nur relevant bei Hornhautverkrümmung
Die Achse wird in Grad angegeben und beschreibt die Ausrichtung des benötigten Zylinders zur Korrektion der Hornhautverkrümmung. Die Achse liegt immer zwischen 0° und 180° .
- **Addition (ADD)** – Nur relevant für Gleitsicht-Kontaktlinsen
Die Addition (Nahzusatz) beschreibt die Stärke der Kontaktlinse, die zusätzlich zur Fernkorrektion benötigt wird, damit der Blick auch im Nahbereich fokussiert werden kann.

[misterspex.de]

Eine Kontaktlinse, insbesondere torische (die sich zum Kompensieren einer Hornhautverkrümmung eignet) kann in Zehntausenden Ausprägungen hergestellt werden. Nur gängige

Kombination werden gelagert, der Rest muss beim Hersteller nachbestellt werden. Das erfordert eine präzise Erhebung und Weiterreichung der Parameter.

Zusätzlich müssen die Parameter Farbe und Motiv betrachtet werden, die anders als o. g. Parameter nicht als Fließkommazahlen, sondern als Literale dargestellt werden müssen. Außerdem werden gelegentlich auch die Zahlenparameter wie BC als Literale abgebildet („standard“, „norm“).

Es geht also um einen mehrdimensionalen Raum von Tupeln, die Objekte unterschiedlicher Typen beinhalten. Besonders wichtig ist, dass die möglichen Ausprägungen nicht als kartesisches Produkt aller Parameter-Werte gebildet werden können. In jedem konkreten Produkt sind bestimmte Unterräume nicht gefüllt. Selbst bei den einfachsten Linsen mit zwei Parametern BC und Stärke (SPH) können unterschiedlichen BC-Werten unterschiedliche Sets der Stärken (SPH) entsprechen.

Datenbanktechnisch wird die Lösung schnell durch konsequente Normierung erreicht. Aber im Frontend stellt es eine Herausforderung dar. Müssen alle Ausprägungen vorgeladen werden oder werden die Daten asymmetrisch nachgeladen? Kann der Auswahlprozess dynamisch auf Handlung des Benutzers reagieren, d. h. unmögliche Kombinationen verbieten (deaktivieren, ausgrauen, warnen)?

Noch komplizierter gestaltet sich Zusammenarbeit mit Marktplätzen und Herstellern, die oft sehr vereinfachte Parametermodelle nutzen oder keine Normierung zulassen. Diese Komplikationen entstehen sogar zweifach: beim Launch (Einstellen) eines parametrisierten Produktes und beim Auslesen einer gekauften Ausprägung. Beides muss unter Umständen noch über eine oder mehrere Schnittstellen weitergereicht werden.

Und nicht zuletzt können die Werte-Tupel für das linke und für das rechte Auge unterschiedlich ausfallen und das muss im Frontend, im Backend und in den Schnittstellen berücksichtigt werden.

2. Korrektionswerte

Einloggen und gespeicherte Werte laden

oder Werte selber eintragen

	<input checked="" type="checkbox"/> Linkes Auge	<input checked="" type="checkbox"/> Rechtes Auge
Dioptrien ⓘ	<input type="text" value="Sphäre / PWR*"/>	<input type="text" value="Sphäre / PWR*"/>
Zylinder ⓘ	<input type="text" value="Zyl/Cyl*"/>	<input type="text" value="Zyl/Cyl*"/>
Achse ⓘ	<input type="text" value="AX*"/>	<input type="text" value="AX*"/>
Packungen	<input type="text" value="Anzahl*"/> 1	<input type="text" value="Anzahl*"/> 1

Korrektionswerte [misterspex.de]

Paradoxerweise war es die Grundlage des Erfolgs. Die großen Player wie Amazon oder Ebay konnten nicht (und können immer noch nicht) diese Komplexität abbilden und so entstand auf dem Markt eine Nische.

These 2: Eine strukturelle Komplexität des Produktes schafft selbst auf einem umkämpften Markt eine Nische, die Existenz eines kleinen/mittleren, sich auf der spezifischen Problematik konzentrierten Unternehmens sichern kann.

Die Komplexität des Hauptproduktes hat also bei der Auswahl des Shops eine grundlegende Rolle gespielt.

1.5 Eigenentwicklung oder eine fertige Shop-Lösung

Die so genannten Shops „von der Stange“, also fertige anpassbare Shop-Systeme haben bereits in den 90ern sich großer Popularität erfreut. Solche Lösungen kann man in drei Gruppen unterteilen:

- Miet-Shops, die mit der gesamten Infrastruktur auf den Servern der Provider installiert sind. Diese können zwar mit einigen Modulen erweitert werden, lassen aber gezielte Veränderungen nicht ohne weiteres zu.
- Vorgefertigte Kauf-Lösungen wie OXID, xt:Commerce, Intershop, ePages mit umfangreicher Funktionalität und breitem Service. Bei entsprechenden Investitionen

können für sie auch individuelle Module entwickelt werden, aber vorgelegte Struktur (unter anderem Struktur der Datenbank) erlaubt nur begrenzte Möglichkeiten der Weiterentwicklung

- Eine Open-Source Lösung wie osCommerce oder (erst später) Magento erlaubt größtmögliche Gestaltungsfreiheit unter vorgefertigten Shops, aber auch hier gibt es eine gewisse Grundstruktur, die sich nicht immer flexibel erweist. [Stahl, Wittmann 2012]

Die Vorteile einer fertigen Shop-Lösung sind bekannt:

- Übersichtliche Kosten, geringe Startkosten
- Gegenüber den meisten Eigenentwicklungen höhere Stabilität und Performance
- Fertige Module, die nachgekauft werden können
- Spezialisten für populäre Shop-Lösungen sind auf dem Arbeitsmarkt zu finden, so dass die Einarbeitungszeit der neuen Entwickler vergleichsweise gering ist

KOH sah allerdings sein Kerngeschäft weder im Frontend noch im Backend der fertigen Lösungen gut abgebildet. Ein T-Shirt in verschiedenen Farben und Größen fand angemessene Gestaltung und Funktionalität, für die Kontaktlinsen mussten aber ohne aufwendigen Entwicklung große Kompromisse hingenommen werden.

Die Entscheidung fiel deswegen auf Eigenentwicklung. Die Technologien sind sehr passend ausgewählt worden. PHP und MySQL waren gebührenfrei und sind über eineinhalb Jahrzehnte „mitgewachsen“ (vgl. *These 1*). Zwar war bei Updates die Frage der Version nicht zu vernachlässigen, aber man hat stets Sicherheit und Performance erhöht und moderne Standards berücksichtigt. Außerdem waren PHP-Entwickler auf dem Arbeitsmarkt nicht selten und sie verfügen normalerweise teils fortgeschrittene Kenntnisse von MySQL, HTML, JavaScript, später Ajax⁷.

⁷ Ajax bzw. AJAX steht als Akronym für „Asynchronous JavaScript and XML“. Die Technologie ermöglicht es, einzelne Teile einer Webseite bei Bedarf asynchron zu laden, so dass sie dynamisch wird. Der angezeigte Inhalt lässt sich gezielt so manipulieren, ohne die komplette Seite neu zu laden [dev-insider.de].

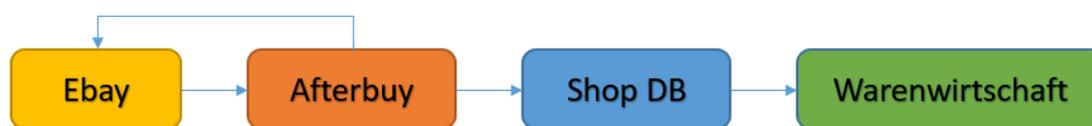
2 Entwicklung

2.1 2005. Stand der Technik. Erste Schritte

Die neu entstandene IT-Abteilung wurde mit mehreren Problemen gleichzeitig konfrontiert: veraltete Hardware, veraltete Software, Insel- und Brückenlösungen bei Datenübertragung. Der Shop wurde nicht weiterentwickelt und für einige Fehler wurden nur provisorische Lösungen gefunden. Moderne IT-Standards in Bezug auf Sicherungen wurden nicht eingehalten.

Zwei Beispiele verdeutlichen die Situation. Ein Outlook-Client, der auf dem Server ständig geöffnet war, verteilte E-Mails in die öffentlichen Ordner nach Client-regeln und musste regelmäßig neugestartet werden, weil er beim großen Mail-Aufkommen die Stabilität verlor. KOH verkaufte Kontaktlinsen auch auf Ebay, allerdings ohne Auswahl der Parameter. Kunden sollten hinterher eine E-Mail mit gewünschten Werten an den Kundenservice schreiben.

Bei den Lösungen dieser Probleme stand die Nachhaltigkeit im Vordergrund. Ein separater E-Mail Server auf Linux-Basis verteilte E-Mails so performant und sicher, dass 5 Jahre später ein eingesetzter hardwaretechnisch viel stärkerer MS Exchange Server mühselig konfiguriert werden musste um sich dieser Performance anzunähern. Für die Warenbestandsführung und das Einstellen der Shop-Artikel bei Ebay, sowie Austausch von Verkaufs- und Kundendaten war aus allen Anbietern der Betreiber der Plattform Afterbuy ausgewählt. Dieser hat sich später als bester Multichannel Partner durchgesetzt. Im Backend des Shops wurde eine Schnittstelle zum Afterbuy gebaut, sodass die bestehende Schnittstelle zur Warenwirtschaft nicht nur im KOH-Shop und im KOH-Discount-Shop, sondern auch die bei Ebay getätigten Käufe abholte.



Nachdem die gravierenden Missstände eliminiert waren, wurden nicht weniger wichtige Veränderungen im Shop vorgenommen. Es folgten Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit und Stabilität des Shops:

- Umzug auf ein besseres, professionelles Hosting
- Anschaffung neuer Arbeitsstationen
- Einführung einer Bandsicherung des Datenbestandes

- Überarbeitung des Session-Handlings
- Bündel an Anti-Hacking Maßnahmen
- Ein neues Modul zur Fehlerbehebung, das rekursiv alle Ausnahmen abarbeitete und in einer verbesserten, übersichtlicheren Struktur im Vergleich zu einem standard-artisierten error log auf dem Server speicherte
- Strukturelle Veränderungen im Shop-Kern zur besseren Trennung der Schichten in der Schichtenarchitektur, vor allem zur besseren Trennung der Präsentation, der Funktionalität und der Daten
- Die sensiblen Daten zur Kreditkarten-Abfertigung wurden jetzt nicht mehr in der Datenbank gespeichert, sondern gingen live an den Acquirer bzw. an den Zwischen-dienstleister unter Einsatz des von Acquirer bestätigten Sicherheitskonzepts

Insbesondere das Thema der qualitativen Schichtenarchitektur ist mehrmals an verschiedenen Stadien der Entwicklung zurückgekehrt. Zur Bestätigung der *These 1* erwies es sich als eine der Kernfragen der Entwicklung.

Auf der anderen Seite, gab es eine Bestätigung der *These 1* durch ein Gegenbeispiel. Die fehlende Nachhaltigkeit bei der initialen Entwicklung des Twin-Shops KOH-Discount führte zur Doppelung der Arbeitszeit bei grundlegenden Änderungen bzw. Funktionalitätsänderungen. Das Projekt wurde anfangs durch eine simple Kopie und Ersetzen der Darstellungsschicht sehr schnell abgeschlossen, aber daraufhin folgten mehrere Versuche der Integration, bis der Twin-Shop 2011 auf der Basis der neuen Entwicklung komplett in ein gemeinsames System integriert wurde und seitdem wie ein E-Business Channel wie viele andere agierte.

Alleine die Tatsache, dass ein 2003 entwickelter Shop im Jahr 2005 nicht mehr dem State of Art entsprach, brachte den Gedanken über die Nachhaltigkeit nahe. Bei jeder Neuentwicklung wurde immer wieder die Frage gestellt, wie man digitale und menschliche Ressourcen verwendet, um eine Wirkung zu erzielen, die über längere Zeit das Erreichen der Ziele sichert, gut skalierbare Systeme mit einer hohen Resilienz ermöglicht.

2.2 2006. Planung. Sicherheit. Redesign und der Shop 2.5

Der Zustand des digitalen Haushalts bei KOH führte 2005 dazu, dass die Arbeit ohne ausreichende Planung verlief und fast immer ein Notfall darstellte. Im darauffolgenden Jahr war es unerlässlich diese sorgfältig und methodisch zu planen.

Zuerst wurde die IT-Infrastruktur und die eigentliche Entwicklung getrennt und beide Richtungen erhielten ihre finanzielle und zeitliche Quoten. Die Aufgaben wurden priorisiert, eine Shortlist und eine Longlist in beiden Bereichen aufgestellt, Jahrespläne abgestimmt.

Die Weiterentwicklung der IT-Infrastruktur fing mit dem Aufsetzen des Intranets an. Das Intranet nutzte dieselbe technologische Basis wie der Shop, LAMP. Es erleichterte die Entwicklung, weil man die bestehende Engine und die Oberfläche des Shop-Backends nutzen konnte. Auch für die Mitarbeiter war keine große Umstellung bzw. Schulung notwendig. Für sie sah es wie eine simple Erweiterung des Backends aus. Die Funktionalität und Anbindung bediente dabei natürlich die internen Systeme.

Eine Drucklösung hat die bestehende abgesetzt. Im Bereich Logistik kamen Thermodrucker zum Einsatz, die Produktivität im Lager verbessert haben. Für den Druck von Rechnungen kamen die etablierte Marke HP in Frage, als auch ambitionierte Alternativen wie Brother und Kyocera. Die Wahl viel zu Gunsten von HP mit Marktanteil ca. 40% [ampertec.de]. Zwar waren die Geräte in der Anschaffung um ca. 20% teurer gegenüber der günstigeren Konkurrenz, aber vielseitige Einsatzmöglichkeiten, schnell lieferbare Ersatzteile, guter Service seitens Hersteller und vor allem relativ lange Lebensdauer der meisten Geräte waren auf lange Sicht wichtiger.

Viele vorhandene und noch kommende Funktionalitäten haben ein Dokumentationssystem gefordert. Die Lösung bestand aus zwei Teilen. Zum einen wurde der Code nach einer strengen Vorgabe kommentiert und die Code-Dokumentation entstand durchs Parsen des Codes mit einem speziellen Modul. Zum anderen wurde auf Datei-Basis an der Dokumentation für die gesamte Firma, also auch für die digitalen Vorgänge gearbeitet.

Die Notwendigkeit der Versionsverwaltung, der Datensicherung im Coding-Bereich und der Teamarbeit machten eine SVN⁸-Lösung notwendig. Mit Zend SDK⁹ und Tortoise SVN ist eine stabile Lösung für die nächsten Jahre entstanden. Später ermöglichte man die Arbeit der Entwickler mit unterschiedlichen SDKs, aber sie alle hatten eine stabile Anbindung zu Tortoise.

Als der Shop 2003 entwickelt wurde, war das Paradigma vom responsiven Webdesign noch Zukunft. Ein großer Anteil der Kunden verfügte über eine Auflösung von nicht mehr als 800x600 Pixel [OneStat.com, 2002]. Darauf war auch das Design des Shops angelehnt. Drei Jahre später war eher 1024x768 Pixel die typische Auflösung [OneStat.com, 2007] und die Tendenz war eindeutig zum weiteren Anstieg. Das hat das Redesign des KOH-Shops zum wichtigsten Ziel des Jahres gemacht. Die nun bessere Trennung der Präsentationsschicht zahlte sich aus. Die agile Umstellung der Templates und der Grafik wurde in wenigen Wochen abgeschlossen und ein Launch ermöglicht.

Implementierung neuer Zahlungsoptionen, vor allem PayPal, war der nächste notwendige Schritt. PayPal erweiterte seinen Kundenstamm durch Ebay und ist zu einem innovativen Zahlungsmittel geworden. Die Implementierung von PayPal hat sich schnell ausgezahlt,

⁸ Subversion (SVN) ist eine Software zur zentralen Versionsverwaltung von Dateien und Verzeichnissen. Die Versionierung erfolgt in einem zentralen Projektarchiv (repository) in Form einer einfachen Revisionszählung. [wikipedia.org]

⁹ Software Development Kit (SDK) ist eine Sammlung von Programmierwerkzeugen und Programm-bibliotheken, die zur Entwicklung von Software dient [Franzetti, 2019].

die Konversion vom Warenkorb zur abgefertigter Bestellung stieg auch in den nächsten Jahren, nicht zuletzt weil auch die Anzahl von privaten PayPal-Konten stieg. 2006 waren es in Deutschland schon 16 Mio [Haderlein, 2012].

Eine ungeplante, aber unabdingbare Entwicklung war die Abwehr von Angriffen auf den Shop. Zum Glück waren es nicht gut verteilte DDoS-Attacken¹⁰, sondern eine Masse parasitärer Aufrufe mit Force-Klicks von den Webseiten mit kostenlosen Spielen oder anderen populären Inhalten. Das Ziel war eine möglichst breite Verteilung der affiliate-Cookies, die per Zufall konvertieren könnten. Zwar war die Konversionsrate sehr gering, trotzdem gelang dem Betrüger einige wenige Tausende Euro auf dem affiliate-Konto zu akkumulieren. Ausgezahlt wurden sie natürlich nicht. Gegen solche Angriffe baute man ein einfaches, aber wirksames Skript, das noch mehrmals zum Einsatz kam.

Die Schnittstelle zur Warenwirtschaft war wesentlich erweitert, um den Bedarf von Marketing zu decken. Aktionen, Gutscheine und weitere Manipulationen mit Preisen oder mit dem Warenkorb wurden durch das Backend gesteuert, diese Daten hat man aber auch intern, nicht zuletzt in der Buchhaltung gebraucht und der Datenfluss zwischen den Shops und der Warenwirtschaft wurde intensiviert.

Eine neue Funktion im Shop erwies sich als Erfolgsmodell: 1-Schritt-Nachbestellung. Kunden freuten sich, wenn sie die Kontaktlinsenwerte nicht jedes Mal aus dem Rezept auslesen mussten. Falls sich die Werte nicht verändert haben, konnte man die alte Bestellung mit einem einzigen Klick einfach wiederholen. Die Werte wurden schon voreingetragen und die Ware in den Warenkorb gelegt. Blieben auch die Adresse und die Zahlungsmethode dieselben, konnte man mit einem weiteren Klick die gesamte Bestellung abschließen. Die Idee war nicht neu, Amazon hatte bereits den „mit 1-Klick kaufen“ Button, aber kein Kontaktlinsenshop hat sie realisiert. Innerhalb eines Jahres, nachdem die Funktionalität im KOH-Shop erschien, zogen alle wichtigen konkurrierenden Shops nach.

¹⁰ DoS steht für Denial of Service, was einer Dienstverweigerung des Servers im Netz entspricht. Wird diese durch eine Mehrzahl vom System ausgelöst, spricht man von Distributed Denial of Service (DDoS) [Hübner, 2013]

2.3 2007. Neue Hardware. Multi-Channel-System. Suche nach einem ERP¹¹-System

Ebay Umsätze und steigende Umsätze des erneuerten Shops haben eine Optimierung der IT-Infrastruktur ermöglicht. Es wurde ein Backup-Server und ein Storage-Block angeschafft. Die wichtigsten Daten sicherte man unter Einsatz eines RAID¹²-Systems. Der komplette Datenbestand war nach wie vor auf Bändern gespeichert. Das Aufbewahren eines wochenaktuellen Bandes in einem Safe außer Haus war eine wichtige Maßnahme gegen eventuellen Feuerschaden oder Diebstahl.

Ein neuer Entwicklungsserver hat die Arbeit der Programmierer erleichtert und professionalisiert. In den nächsten Jahre wurden viele neue Tools installiert: optische Teststrecken für standardisierte Tests, fürs Design und Kontrolle über Datenbanken, für die Synchronisierung der Shop-Instanzen, für die Fehlersuche, für die interne IT-Organisation uvm.

Im Intranet wurde eine Lösung für den Kunden-Service entwickelt, die es ermöglichte, mit wenigen Klicks eine professionelle E-Mail an Kunden aus fertigen Modulen mit sich teils automatisch füllenden Platzhaltern zusammensetzen. Die Produktivität im Kunden-Service ist mehr als deutlich gestiegen. Hier konnte die Eigenentwicklung mit ihrer Flexibilität erneut Stärke zeigen. Spätere Lösungen, die Bestandteil größerer technologischen Komplexe waren, z. B. das MS Sharepoint¹³-Exchange¹⁴ Gespann, hatte ihre Vorteile im Sinne der Integration, aber waren nicht mehr so gut an die Bedürfnisse eines konkreten Unternehmens angepasst und schwächelten zeitweise bei der Performanz.

Die Entwicklung startete mit dem Redesign vom KOH-Discount-Shop, der sich umsatzmäßig auch gut in seinem Marktsegment steigerte. Rechnerisch war er sogar stärker als der KOH-Shop, weil alle Ebay-Umsätze über ihn liefen.

Die Finanzabteilung brachte wichtige Impulse zur Optimierung des Zahlsystems. Einige Zahlmethoden wie Kreditkarte und PayPal waren mit hohen prozentualen Abgaben verbunden. Die anderen, wie z. B. Lastschrift waren risikobehaftet. Die Implementierung eines Payment-Scorings lies ein Teil dieser Kosten einsparen.

¹¹ ERP steht für Enterprise Resource Planning, Geschäftsressourcenplanung. ERP-Systeme sind betriebswirtschaftliche Softwarelösungen zur Steuerung von Geschäftsprozessen. Mit ihnen werden betriebliche Ressourcen wie Kapital, Personal oder Produktionsmittel bestmöglich gesteuert und verwaltet [<http://www.softselect.de>].

¹² Als RAID Server bezeichnet man einen Server, dessen Massenspeicher mit einer RAID Funktionalität ausgestattet ist. Das RAID (redundant array of independent disks) in einem Server-System dient zur Gruppierung mehrerer physikalischer Festplatten zu einem oder mehreren logischen Laufwerken [happyware.com].

¹³ Microsoft SharePoint ist ein Website-basiertes System zur Zusammenarbeit, das Workflow-Anwendungen, Listen-Datenbanken und andere Webparts und Sicherheitsfunktionen nutzt, um die Zusammenarbeit von Geschäftsteams zu ermöglichen [avepoint.com].

¹⁴ Microsoft Exchange Server ist eine Groupware- und E-Mail-Transport-Server-Software.

Schon seit 2005 gab es Bestreben, alle potentielle Betriebswege in ein Multi-Channel-System zu bündeln. Dazu wurde im Backend sowie Frontend des Shops ein übergreifendes System mit folgenden Hauptmerkmalen gebaut:

- Artikelpreise und weitere Preisbestandteile sind pro Kanal pflegbar
- Alle Aktionen, Gutscheine, Vergünstigungen werden aus dem System aus angelegt und gesteuert
- Auch für offline-Kanäle wird dieses zentrale System benutzt
- Alle diese Daten werden über die Schnittstelle mit der Warenwirtschaft synchronisiert
- Für die Aktionen stehen verschiedenste Modelle zur Verfügung: Mengenrabatte, prozentuelle und absolute Rabatte, Vergünstigungen im Versand uvm.
- Rabatte konnten an verschiedenste Bedingungen geknüpft werden: an einen bestimmten Artikel, an eine Artikelgruppe, an den Warenkorb, an einen Kunden, an eine Kundengruppe, an ein Zeitinterwal uvm.
- Aktivierung einer Aktion war an einen Aktionscode, einen Link, einen Cookie oder ein Einkaufsszenario geknüpft.

Um dieses System zu realisieren musste das Datenmodell wesentlich verändert werden.

Zu Marketing-Zwecken wurde ein Kunden-Umfragemodul entwickelt.

Der Shop ist auf eine professionelle Lösung für E-Mails und Newsletter umgestiegen. Für die Anbindung an das API¹⁵ des Anbieters musste eine neue Schnittstelle gebaut werden, ein Backend-Modul zur Kontrolle über diese Schnittstelle, neue Templates für die Newsletter und ein weiteres Backend-Modul zur Pflege dieser Templates.

In der zweiten Jahreshälfte startete das zweite zentrale IT-Projekt (neben Shop) des Unternehmens: suche nach einem passenden ERP-System. Ein Lastenheft mit einem detaillierten Anforderungskatalog wurde zusammengestellt als Grundlage zur weiteren Konkretisierung im Laufe des Workshops mit dem Anbieter. Dafür mussten alle Prozesse im Unternehmen zuerst betrachtet werden und SOLL-Formen dieser Prozesse definiert werden [vgl. Teich, 2007].

Diese Vorbereitung sparte viel Zeit, weil selbst seriöse Anbieter hatten massive Funktionalitätslücken gegenüber Lastenheft sodass die Workshops mit ihnen nach dem ersten Evaluierungsgespräch abgesagt werden konnten. Jeder zweiter Anbieter hatte z. B. keine verlässlich und flexibel funktionierende Drucklösung.

¹⁵ Eine API (Application Programming Interface – Anwendungsprogrammierschnittstelle) ist eine Technologie aus dem Schnittstellenmanagement, welche eine Verbindung von mindestens zwei Systemen oder Programmen ermöglicht.

Ein zentrales Thema ist schon wieder die strukturelle Komplexität der Linse. ERP musste über ein Konfigurationsmodul verfügen, das performant und bequem Ausprägungen einpflegen lassen würde.

Ein Anbieter von MS Sage unternahm einen Versuch einen Konfigurator zu bauen. Mit dem Anbieter war KOH schon länger im Gespräch, der Anbieter wollte unbedingt KOH als Kunden gewinnen um auch andere mittelständische Unternehmen zu überzeugen, dass das bekannte Konfigurationsproblem mit dieser Software abgebildet werden kann. Mit einem Jahr Vorlauf wurde eine Sage-Erweiterung gebaut; sie schaffte allerdings nur eine simple Multiplikation der Merkmale mit dem späteren mühseligen Ausschluss einzelner Ausprägungen.

Über Vorteile der Nische (*These 2*) konnte man an dieser Stelle nicht sprechen, aber einige Anbieter waren trotzdem auf der Höhe der Herausforderung. Ein Anbieter von MS Navision baute einen funktionierenden Konfigurator in der Branchenlösung KatarGo noch bevor er mit Lastenheft von KOH konfrontiert wurde. Wenige Anpassungen waren notwendig um den Konfigurator für KOH zu präsentieren. Das Datenmodell war dem Model, das im Shop zum Einsatz kam, sehr ähnlich.

Nach Verhandlungen wurde die Arbeit an einem Pflichtenheft begonnen.

Signifikant ist, dass auch Afterbuy das Multichannel-Konzept ihr Datenmodell sowie Funktionalität so überarbeitete, dass auch dort möglich war jede, auch torische Linse korrekt einzupflegen. Ebay konnte immer noch nicht in einem Angebot alle Parameter korrekt abbilden, aber Afterbuy hat aus einem Artikel multiple Angebote gemacht, die insgesamt einem realen Artikelbestand entsprachen.

Afterbuy hat auch weitere Funktionalität angeboten, die kostengünstig 70-80% der ERP-Funktionen abbilden konnten. An sich war es ein zukunftsweisender Weg zu Cloud-Funktionalitäten, aber die Qualität dieser Funktionen, allgemeine Reife der Online Oberfläche und vor allem die Stabilität der Verbindung entsprachen nicht dem Lastenheft.



[afterbuy.de]

Anschließend hatte die IT-Abteilung einen zweiten festen Programmierer beschäftigt

2.4 2008. Einführung MS Navision als neues ERP. Neue Schnittstelle

Zusammen mit dem Anbieter wurden aufwendige Workshops durchgeführt, dessen Ergebnis ein Pflichtenheft war. Daraufhin wurde beim Anbieter intern entwickelt, aber nach drei Monaten startete der komplizierte Prozess der Implementierung.

Trotzdem, dass der Fokus auf der Einführung von ERP lag, wurde die IT-Infrastruktur weiterhin optimiert. KOH zog in ein neues Gebäude um. Dort gab es sogar zwei verbundene Serverräume. In einem klimatisierten Raum befand sich der Server-Schrank mit allen Servern, im anderen wurde ein anderer Serverschrank mit Switches und anderen Geräten, die die Konnektivität gewährleisten haben: Modems, Router usw.

Das Storage-System wurde erweitert, aber auch die Bandsicherung wurde aus o. g. Gründen beibehalten. Ein Backup Mail-Server hat das System abgerundet.

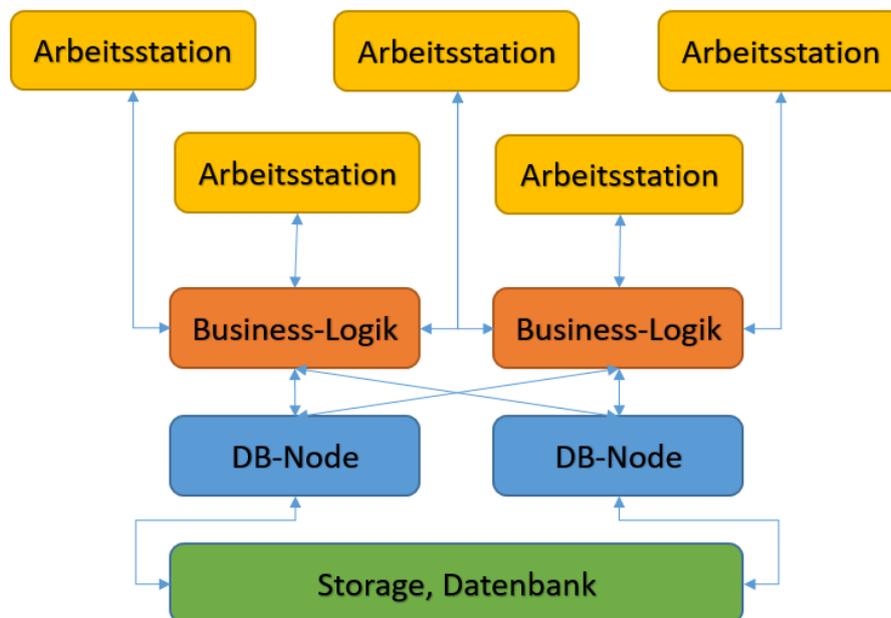
Das ERP hatte eigene Hardware-Infrastruktur

1. Ebene: Speicher-Storage mit dem kompletten Datenbestand
2. Ebene: Zwei redundante Datenbank-Nodes (*data tire*) um Anfragen an die im Storage gespeicherten Datenbank durchzuführen.

3. Ebene: Zwei redundante Arbeitsserver (*middle* oder *work tire*) für Business-Logik und Kommunikation

4. Ebene stellen die einzelnen Arbeitsstationen dar

Die ersten drei Ebenen waren auch im zentralen Serverschrank untergebracht.



ERP Hardware-Architektur

Das Marketing-System wurde durch ein so genannten Smart-Gutschein erweitert. Die Notwendigkeit, große Kontingente von Gutschein-Codes regelmäßig zu verteilen, führte zur Idee, die Gutscheine nicht vorher in der Datenbank zu hinterlegen, sondern nach Bedarf zu produzieren. Damit diese auch funktionieren, musste die ID der Aktion in den Gutschein reinkodiert werden. Wünschenswert war auch eine eingebaute Plausibilitätsprüfung des Gutschein-Codes. Da die Codes alphanumerisch waren, konnten sie trotzdem ziemlich kurz (8 Zeichen) bleiben. Das Konzept hat sich über Jahre bewährt und die Datenbank blieb in diesem Bereich ziemlich schlank, weil nur die eingelösten Gutscheine gespeichert werden mussten (vgl. *These 1*).

Auch weitere Marketing-Tools wurden entwickelt. Sie erlaubten im Shop kompliziertere Szenarien zu erstellen, wo eine Umfrage oder Beratung zum Kauf bestimmter Artikel leiten könnte. In fertigen Shop-Systeme sind solche Szenarien nur sehr aufwändig zu realisieren.

Obwohl Kontaktlinsen-Sets mit einem größeren Vorrat und begleitenden Produkten wie Kontaktlinsen-Lösungen weniger kosteten als die Summe der Bestandteile, wurden sie seltener verkauft, weil der Set-Preis relativ hoch war.

Es wurde nun eine Idee verwirklicht, die schon lange im Gespräch war. Ein Set-Konfigurator erlaubte Kunden selbständig ein Set zusammenzustellen. Dabei wurden die prozentuellen

Vergünstigungen ausgewiesen. Das Tool wurde von Kunden gut angenommen und es erlaubte den durchschnittlichen Preis des Warenkorbes etwas zu erhöhen.

Die für das Unternehmen neue Richtung PR hat einen Blog notwendig gemacht und es wurde auf Wordpress-Basis errichtet.

Die IT-Abteilung wurde zum Ende des Jahres mit zwei weiteren Programmierern aufgestockt. Ohne diese Maßnahme wäre die ERP Umstellung kaum möglich, da die Änderungen jedes Element der IT-Landschaft betrafen.

Da das neue ERP das alte Warenwirtschaftssystem abgelöste, war auch die Schnittstelle zum Shop hinfällig.

Um für die interne Entwicklung Ressourcen zu sparen, wurde die Entwicklung der Schnittstelle ausgelagert. Leider erwies sich dieser Schritt später als sehr problembehaftet. Die Entwickler-Teams setzen oft auf Technologie, die sie in anderen Projekten bereits verwendet haben. Trotz eines sehr genauen Pflichtenheftes war die Schnittstelle ideologisch unpassend.

Man wollte ursprünglich die Schnittstelle als Blackbox behandeln und überlies die Auswahl der Technologie dem externen Unternehmen. Es kamen Symfony¹⁶, Bootstrap¹⁷ und mongoDB¹⁸ zum Einsatz, allerdings hatte das Produkt nur wenig Transparenz, war zu tolerant Fehlern gegenüber und verfügte über eine bedingt bequeme Schnittstelle, die erst im Rahmen einer Nachbesserung etwas optimiert werden konnte. Leider musste man die Schnittstelle nachträglich mehrmals „aufbohren“, was aufgrund der verwendeten Technologien mehr Ressourcen erforderte, als wenn sie innerhalb des bestehenden Systems gebaut worden wäre. Somit haben wir eine Präzisierung der *These 1*.

***These 1.1** : Kohärenz der wenigen erprobten Technologien und Exzellenz der Mitarbeiter in diesen Technologien bilden die Grundlage der technischen Nachhaltigkeit im Unternehmen.*

2.5 2009. Tiefere Implementierung des ERP-Systems. Evaluierung des neuen Shop-Models.

Kompatibel zum neuen ERP war auch die neue Call-Center-Lösung mit einer physischen Telefonanlage und vielen zusätzlichen virtuellen Diensten.

¹⁶ Symfony ist ein in PHP geschriebenes Webframework mit vielen wiederverwendbaren Bibliotheken.

¹⁷ Bootstrap ist ein Frontend-Framework, mit dem Websites schnell und standardisiert gestaltet werden können.

¹⁸ MongoDB ist eine universelle, dokumentbasierte, verteilte Datenbank für die Anwendungsentwicklung und die Cloud.

Die Anzahl der Arbeitsstationen stieg wieder an, sowie weitere Anforderungen praktisch aus allen Abteilungen. Auch die ERP-Anbindung konnte mit einer neueren Server-Software sich besser entfalten. So fiel die Entscheidung auch neue Server-Hardware anzuschaffen.

Das System wurde mit einem dedizierten E-Mail Server abgerundet, wo MS Exchange eingesetzt wurde. Das brachte einerseits anfängliche Probleme mit Performanz, aber ERP konnte nun vom Kunden-Server auch in Verbindung mit E-Mails genutzt werden.

Viele frühere Insellösungen wurden abgeschafft, die Funktionalitäten migrierten zum ERP. Andere Funktionalitäten, die lange nur als Idee existiert haben, konnte nun mit fertigen Modulen verwirklicht werden, z. B ein neues Zeitkontrollsystem für Mitarbeiter oder DATEV¹⁹-Anbindung vom ERP in der Finanzabteilung.

Komplizierter gestaltete sich die Arbeit mit neuen Funktionalitäten, die nicht im Pflichtenheft oder im Funktionsumfang von KatarGo enthalten wurden. Im Shop wurden sie nach wie vor schnell und kostengünstig entwickelt, die Veränderungen im ERP waren dagegen langwierig und kostenintensiv.

Trotzdem mussten relativ viele Veränderung durchgeführt werden, vor allem für das wachsende Lager und für die sich schnell verändernde Finanzen.

Neue Möglichkeiten für Marketing haben sich mit dem Zugriff auf MS Access Datenbank vom ERP eröffnet. Man erstellte eine Reihe von Excel Spreadsheets, die wichtige Statistiken und Leistungszahlen geliefert haben. Da diese teils sehr rechenintensiv waren, erstellte man Jobs, die die Anfragen nachts gestartet habe, sodass zum Anfang des Arbeitstages die aktuellen Zahlen vorlagen.

¹⁹ Buchführungssoftware zur Erfassung sämtlicher Einnahmen und Ausgaben sowie der entsprechende Datenstandard



Überblick KatarGo Funktionalitäten [tso.de]

Die Zeit war auch für die nächste Generation der Online-Shops reif. Die Erfahrung mit ERP erlaubte den Evaluierungsprozess schnell aufzusetzen.

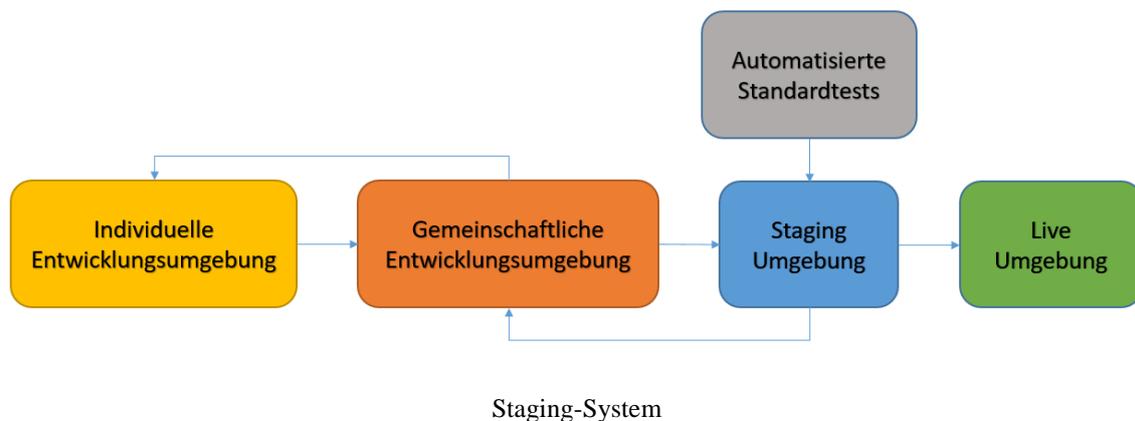
Enttäuschenderweise konnte auch die neue Generation von Online-Shops das alte Problem mit Konfigurierbarkeit der Kontaktlinsen-Ausprägungen nicht lösen. Ein damals auf der Welle der Popularität stehendes Magento, kam in die enge Auswahl, scheiterte aber beim Einlegen der Ausprägungen. Jede Ausprägung musste als Einzelartikel angelegt werden, was ca. 3 min dauerte. Für die im Shop und ERP existierenden ca. 1 Mio Ausprägungen würde die initiale Auffüllung über 5 Jahre dauern.

Außerdem sind Ansprüche an Darstellung der Artikel gewachsen. Besonders Farb- und Motivlinsen mussten mit Hochauflösten Bildern, umschaltbaren Farben und Motiven sowie Videos und Anprobe-Funktionalitäten versehen werden. Das konnte kein Shop „von der Stange“ leisten. Die Entscheidung fiel wiederholt auf eine Eigenentwicklung.

2.6 2010. Staging-Umgebung. Online-Shop 3.0

Das IT-Team konnte bereits effektiv arbeiten, aber vor der neuen großen Entwicklung wurden die Organisation und die Tools nochmal kritisch hinterfragt. Das Team unterstützte die Entscheidung das sehr zu diesem Zeitpunkt populäre Scrum als Projekt- und Produktmanagement einzuführen. Bisherige Entwicklung war bereits an die Ideologie der Agilität angelehnt, aber jetzt wurde auch entsprechende Software (Jira) eingeführt, Rollen verteilt und die anderen Akteure des Redesigns wurden aufgeklärt.

Die Entwicklungsumgebung wurde zum Grundstein des vierstufigen Staging-Systems, die es ermöglicht hat den Prozess sicher und dynamisch zu gestalten.



Gegen Staging-System liefen die automatisierten Tests, die Bewegung der Versionen von Stufe zu Stufe wurde automatisiert.

Um die erhöhten Anforderungen zu unterstützen, wurde das SVN angepasst. Linux Scripte wurden mit Git versioniert.

Die Entwicklung der Version 3.0 des Shops wurde auf der Grundlage des neu ausgearbeiteten Corporate Designs, das nicht nur die Darstellung des Shops bestimmte, sondern auch die Kommunikation sowie Usability beeinflusste.

Weitere interne Ziele der Entwicklung waren:

- Noch Bessere Trennung der einzelnen Schichten. Z. B. Business-Logik und Low-Level-Logik waren jetzt auch strikt getrennt.
- Bessere Performance. Das erklärte Ziel war auch die Spitzen nach TV-Werbung aushalten zu können. Dafür wurde ein zweistufiges Cache-System entwickelt. In einer Stufe wurden die bereits abgerufenen Daten gespeichert. In der zweiten Stufe wurden statische Seiten gespeichert, die ein noch nicht eingeloggtter Benutzer generiert.

- Dedizierte Lösung für Marketing Code-Implementierung ermöglichte einen direkten Einsatz der Mitarbeiter aus Marketing bei häufiger Implementierung oder Korrektur eines Tracking-Pixels²⁰
- Native Multichannel-Fähigkeit. KOH-Discount-Shop musste abgelöst werden und es gab bereits Pläne für weitere Instanzen.
- Ein umfassendes Shop-Health System hat das Projekt abgerundet. Viele Merkmale, Leistungszahlen wurden gebündelt und an einen externe Alarm-Dienst verknüpft. Jetzt wurde bei einem Ausfall im System je nach Dringlichkeitsstufe über eine E-Mail benachrichtigt, eine SMS-Text verschickt oder der Dienst tätigt einen Anruf.

2.7 2011. Integration des Discount-Shops. Technik fürs Lager.

Der neu entwickelte Shop hat die Möglichkeit gegeben, den KOH-Discount-Shop als eine untergeordnete Instanz einzupflegen. Nach einem extern beauftragten Redesign wurde die Migration sehr schnell gemacht. Einige Herausforderungen gab es aber bei der Portierung der Schnittstellen, weil hier die technologische Homogenität des neuen Shops nicht vorhanden war. Alle Shop-Lösungen waren nun auf der gleichen Basis der Technik.

Weitere Entwicklung der Logistik und weniger effiziente Vorgänge haben das Lager zum Flaschenhals gemacht. So musste die IT sich zuerst weiterbilden, um den Plan für neue Lagertechnik zusammen mit erfahrenen Partnern, die das ERP bereitgestellt haben, zu entwerfen.

Als erstes wurden Räume professionell gemessen und eine gute WLAN-Durchleuchtung mit Cisco-Technik erreicht. Das System bestand aus einem dedizierten Server, Switches, Router, und mehreren Access-Points in den Gängen zwischen Regalen und im Abfertigungsbereich.

Daraufhin konnten MDE-Geräte²¹ angekauft werden, die untereinander über WLAN mit ERP verbinden konnten. Sie haben Sammelisten für die Aufträge ersetzt, dabei konnte sich das Knowhow von ERP richtig entfalten. Unterschiedliche, fest definierte Artikelgruppen haben einem rein chaotischen Lager widersprochen. Aber innerhalb 5 größerer Bereiche konnte man doch auf das chaotische System setzen. ERP berechnete optimale Wege für die Einlagerung und Kommissionierung. Barcodes auf der Ware wurde mit MDEs gescannt beim ein- und auschecken auf dem Regal und später beim Packen. ERP bekam jede Warenbewegung mit.

²⁰ Tracking Pixel sind kleine Grafiken, die beim Aufruf einer Webseite oder HTML-E-Mail automatisch geladen werden und das Tracking des Nutzerverhaltens ermöglichen.

²¹ MDE-Geräte erlauben die Erfassung von Barcodes, QR-Codes oder Tastatur-Eingaben. Die Daten werden an das übergeordnete System per Datenfunk (WLAN) oder GPRS zur weiteren Verarbeitung gesendet.

Nach anfänglichen Schulungen und einer Einarbeitungszeit stieg die Effektivität des Lagers deutlich. Gleichzeitig stieg auch der Aufwand bei der Einarbeitung der Arbeitskräfte und generell die Anforderungen an Arbeitskräfte im Lager.

***These 3:** Zugang zum Markt der qualifizierten Arbeitskräfte ist für die Verwendung der Technologien kritisch.*

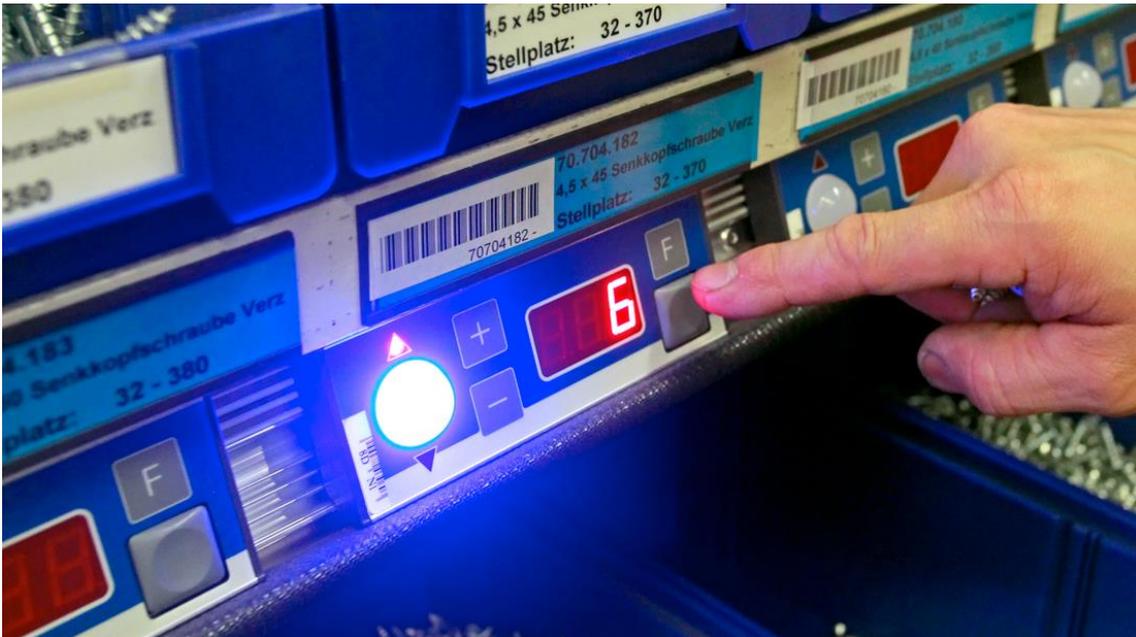
Dieser Zugang bedeutet nicht nur simples Vorhandensein diese Arbeitskräfte auf dem Markt, sondern auch die Möglichkeit fürs Unternehmen sie zu gewinnen. Höhere Löhne und bessere Arbeitsbedingungen hängen wiederum nicht nur von der Kultur des Unternehmens, sondern auch vom Profil und branchentypischen Margen ab.

Neue Technik hat Lager-Mitarbeiter teilweise polarisiert. Die Akzeptanz war sehr breit gestreut von einer kompletten Ablehnung bis zur Begeisterung. Aber auch im letzteren Fall, haben die Mitarbeiter die Löhne in Frage gestellt, weil sie eigene Vorteile bei dem Umgang mit Technik klar sehen konnten.

2.8 2012. Die Lagertechnik wir weiter ausgebaut. SEO.

Auch im nächsten Jahr kam neue Technik ins Lager. Ein Pick-By-Light Wall (PBL) wurde geplant und installiert. So wurde auch der Abschluss der Kommissionierung auf die gleiche technologische Höhe gestellt. Die kommissionierte Ware kam in Carts auf eine Seite des PBL, wurde mit Säulenscannern eingescannt und den lichtmarkierten Zellen des PBL auf eine Komplettierung gewartet. Auf der anderen Seite entnahmen Mitarbeiter die für eine Sendung komplett gesammelte Ware aus den wiederum lichtmarkierten Zellen und fertigten das Paket ab. Auf einem solchen Tisch befanden sich:

- Notebook mit ERP-Client und WLAN
- HP Drucker für Rechnungen
- Thermodrucker für Sendungsaufkleber
- Packmaterial



Pick-By-Light Wall [<https://www.luca.eu/>]

Auch die Entwicklung war hauptsächlich mit dem Lager verbunden. Eine Schnittstelle zu DHL entstand, die Funktionalität im ERP war vorhanden, musste aber angepasst werden, ein Modul im Frontend und im Mailing hat das Gesamtsystem abgerundet.

Ein Projekt für SEO-Optimierung mit externen Spezialisten lief auch nach Scrum-Methode und war sehr zeiteffektiv, ein Maximum bei der Positionierung in Suchmaschinen wurde erreicht. Beide Shops landeten auf der 1. Seite in der organischen Google-Suche, KOH-Discount-Shop sogar zeitweise unter drei besten (wurde oft im Zusammenhang mit Ebay-Kanal aufgerufen).

2.9 2013. Die Lagertechnik wird weiter ausgebaut. Neue Funktionen im Shop.

Gemeinsam mit DHL wurde eine neue Gesamtdrucklösung geplant. Die vorhandenen HP Drucker konnten dabei mitverwendet werden. An dieser Stelle zahlte sich die Entscheidung aus, auf Standard zu setzen.

Die Evaluierung der WLAN-MDE Anbindung hat auch Problemstellen der WLAN-Ausleuchtung gezeigt. Neue Access-Points und feine Abstimmung am Server haben die Stabilität der Anbindung verbessert.

Es wurde auch die 2. Generation MDE-Geräte innerhalb des Leasing-Modells angeschafft. Diese hatten eine bessere Batterie (konnten bis 8 Stunden am Stück im Einsatz sein), konnten QR-Codes lesen und hatten ein verbessertes Interface (mehr ERP-Zeilen wurden angezeigt, besserer berührungsempfindlicher Bildschirm).

Die gewachsene Marketing-Abteilung sorgte für eine gesund angespannte Auftragslage im Shop. Neue Shop-Funktionalitäten wurden mit viel kleinerem organisatorischen Aufwand, aber auch bei verbesserter Qualität von IT-technischer Seite entwickelt.

Es wurde eine verbesserte Darstellung von Farb- und Motivlinsen mit hochaufgelösten Bildern und viel Dynamik eingeführt.

Immer größerer Bedarf für fachmännische Erklärungstexte hat ein neues Produkt-Info-System gefordert. Das Info-System hat es ermöglicht, zu jedem Thema ohne Neuladen der Seite aufgeklappte Texte auf mehreren Ebenen anzuzeigen.

Im Backendbereich entstand eine bidirektionale Schnittstelle zu Afterbuy. Zwar lief die Entwicklung schnell, aber nicht im Sinne der *These 1.1*, man hat auch hier Bootstrap und Symphony benutzt und auch hier kostete es nachträglich unverhältnismäßig viel Zeit bei einer Änderung oder bei einer Reparatur.

Das Development-Staging-System wurde zur Teststrecke verschiedener Technologien, technischer Ideen und neuer Software.

Die Effizienz des IT-Teams hat paradoxerweise dazu geführt, dass zwei von fünf Entwicklern aus Festeinstellung in die freie Zusammenarbeit entlassen wurden. Bald hatten sie viele neue Projekte und waren nicht mehr für neue KOH-Entwicklungen erreichbar. Dabei wurde das Lager und die Marketing-Abteilung größer. Also mehr Aufträge für die IT, bei wenigen IT Arbeitskräften (vgl. *These 3*).

2.10 2014. Online-Shop 4.0. Erfolge.

Im ERP haben Performance-Probleme zugenommen. Es waren immer mehr Arbeitsstationen zu bedienen, Daten sammelten sich an und auch einige neue Funktionalitäten, die speziell für KOH entwickelt wurden, waren nicht ausreichend normiert oder verwendeten klobige SQLs. Die Optimierung lief gleichzeitig zwei Wege: Man setzte so viel Arbeitsspeicher ein, wie das System zuließ (64 GB pro Server) und die problematischen Scripte bzw. SQLs wurden optimiert. Die Performanz-Ziele wurde erreicht, allerdings war ein massiver Einsatz der Arbeitskräfte des Anbieters außerhalb des Initialprojekts kostspielig.

Das Staging-System wurde noch einmal überarbeitet, damit man dort eine neue große Entwicklung starten konnte. Das responsive Design ist verbreitet geworden und musste eingesetzt werden um mit der Konkurrenz mithalten. Neben alten Playern in der Branche waren auch die neuen mit Venture Capital gekommen, und in wenigen Monaten ein nicht zu vernachlässigender Marktanteil.

Auch mit wenigen Entwicklern wurde das neue Design vergleichsweise schnell umgesetzt, unter anderem, weil die Darstellungsschicht mittlerweile vorbildlich abgesondert war. Man setzte einige externe Entwickler ein, die nur mit HTML arbeiteten und keine tiefere Integration brauchten, nur eine Staging-Schulung.

Auch Mail-Templates wurden überarbeitet und das Mail-System bekam einige neue Funktionalitäten.

Bei der Entwicklungen hat man den Fokus insbesondere auf Usability gelegt. Eine Bestätigung für diese Anstrengungen kam mit dem Deutschen Shop Usability Award 2014. Auch Marketing und das Gesamtunternehmen gewannen in diesem Jahr Preise.

Im Backend hat sich die Entwicklung auf einem App-Shop und seine Schnittstelle konzentriert.

Im ERP fertigte man die Schnittstelle zu den Logistik-Systemen der Beschaffung (zu den Herstellern) an.

3 Herausforderungen und Abschluss

3.1 2015-2016. Weitere Entwicklungen.

Bei ERP-Navision wurde ein Versionsupdate durchgeführt. Die Hardware wurde bereits im Vorjahr auf ein gutes Niveau gebracht. So konnte ein Versionsupdate durchgeführt werden, was ein Gewinn nicht nur bei Funktionalitäten brachte, sondern auch die Performanz verbesserte.

Gleichzeitig ist der Aufwand bei der Nutzung und Veränderung vom ERP gestiegen. Je besser das Team das ERP kennenlernte, desto mehr Feedback sammelte sich. Systematischen Fehler, falsche oder nicht konsistente Daten die über die eine oder andere Schnittstelle in die Datenbank eingeschleust wurden, Verbesserungsvorschläge. Das Lager musste schon wieder erweitert werden. Das Unternehmen könnte gut einen Navision-Spezialisten beschäftigen. Die Stelle wurde zwar ausgeschrieben, aber nie besetzt. Andere Firmen, die einen Navision-Spezialisten suchten, konnten bessere Bedingungen anbieten, vor allem was Lern- und Aufstiegsmöglichkeiten betrifft (vgl. *These 3*).

Die Analyse-Lösung für Marketing wurde wesentlich erweitert, sie konnte nun nicht nur auf Navision DB sondern auch auf Shop-DB zugreifen. Einige Abfragen nutzen Daten aus beiden Systemen, weil nicht alle Daten über die Schnittstelle ins ERP eingelesen werden konnten. Alles, was das (anonymisierte) Verhalten des Kunden betraf, blieb im Shop. Auf der anderen Seite, waren alle Finanzdaten nur im ERP. Die Lösung hat erlaubt sie gegenüberzustellen.

In Navision wurden Finanz-Tools entwickelt oder, wenn die Funktionalitäts-Module bereits vorhanden waren, angepasst. Erweiterung zur DATEV-Schnittstelle wurde erneuert.

Ein dritter KOH-Shop wurde eröffnet. Er hatte keine klare Ausrichtung, konnte aber bei bestimmten Artikeln in Preisvergleichen punkten. Den Shop aufzusetzen war nicht schwer, aber jeder laufender Shop generiert Extra-Aufwand, erfordert zusätzliche Ressourcen.

Mühselige Pflege des IT-Haushalts mit wenigen Arbeitskräften wurde immer problematischer. Marketing, Logistik, Finanzen brauchten ihre Zuwendung. Alleine das Volumen interner IT-Bedürfnisse, Softwareupdates, Patches, Anpassungen bei Versionsänderungen, Hardwareausfälle, Kommunikation mit vielen technischen Partnern, war beträchtlich. Dabei bestand das IT-Team aus vier fest angestellten Mitarbeitern, IT-Leiter eingeschlossen. Jeder Einsatz der externen Teams erforderte auch Mitarbeit von festen Mitarbeitern.

Es wurden langfristig Stellen ausgeschrieben und im firmeneigenen Assessment-Center liefen regelmäßig Bewerberrunden. Man fand Mitarbeiter für Marketing und Logistik, aber gute Programmierer und breite IT-Spezialisten hatten beim der Arbeitsmarktlage mittlerweile sehr viele Angebote. Für Einsteiger und Umsteiger wurde unser Gesamtsystem zu

komplex. Ein längeres Heranführen, etwa eine Ausbildung, wäre nur denkbar, wenn wir die qualifizierten Arbeitskräfte entbehren konnten.

Gleichzeitig sind einige weitere Projekte gestartet: Neuentwicklung der Afterbuy-Schnittstelle, Entwicklung einer umfassenden Schnittstelle zu Amazon.

Das Lager erreichte schon wieder die Kapazitätsgrenze, musste wieder optimiert und wesentlich erweitert werden. Diese Veränderungen musste auch durch Anpassung vom ERP begleitet werden.

Ein Unternehmen entwickelt sich ständig und der Zeitpunkt, wo die Betrachtung beendet wird, ist nicht mit bestimmten Projekten oder Schwierigkeiten verbunden. Nach 15 Jahren IT und 11 Jahren in der Firma, entschied der Autor sich beruflich zu verändern und verließ das Unternehmen im Zustand, wo alle technischen Systeme gut funktionierten und schwarze Zahlen geschrieben wurden.

Sehr viele interessante Projekte und Herausforderungen wurden in dieser Betrachtung nicht erwähnt, die den Rahmen sprengen würden. Aber die aufgestellten Thesen wurden durch die hervorgehobenen Fallbeispiele ausreichend bestätigt.

Literaturverzeichnis

- ampertec.de: Weltweite Marktanteile im Druckermarkt. <https://www.amper-tec.de/marktanteile.html>, abgerufen am 2.04.2020
- avepoint.com: <https://www.avepoint.com/blog/de/sharepoint-hybrid-de/was-ist-sharepoint/>, abgerufen am 17.03.2020
- Andreas Haderlein: Die digitale Zukunft des stationären Handels: Auf allen Kanälen zum Kunden, München 2012, S. 132.
- frontend-gmbh.de: <https://www.frontend-gmbh.de/blog/frontend-und-backend/>, abgerufen am 5.04.2020
- Felix Baumann: Suchmaschinenoptimierung: Betrachtung des Online-Marketing-Tools am Praxisbeispiel eines Internet-Portals, Hamburg 2013, S. 19
- dev-insider.de: <https://www.dev-insider.de/was-ist-ajax-a-782233/>, abgerufen am 15.04.2020
- Claudio Franzetti: Essenz der Informatik, Berlin 2019, S.132
- Hans-Gert Gräbe: Die Macht des Wissen in der modernen Gesellschaft, Version vom 20.05.2005, abgerufen am 30.03.2020
- happyware.com: <https://www.happyware.com/de/support-rma/knowledge-base/r/raid-server/>, abgerufen am 16.03.2020
- Alexander Hübert: Cybercrime: Eine Gefährdung der Sicherheit im Informationszeitalter?, Hamburg 2013, S. 14
- Immanuel Kant: Kritik der reinen Vernunft, Berlin 1870, S. 513
- Waldemar Kiessling, Florian Babel: Corporate Identity: Strategie nachhaltiger Unternehmensführung. Regensburg 2010
- misterspex.de: Welche Werte benötige ich für den Kauf von Kontaktlinsen? <https://www.misterspex.de/service/welche-werte-fuer-kontaktlinsen-kauf>, abgerufen am 13.04.2020
- OneStat.com: Higher screen resolutions more popular for exploring the internet according to OneStat.com. 24.07.2002, archiviert vom Original am 17.07.2011, abgerufen am 22.04.2020.
- OneStat.com: Screen resolution 800x600 significantly decreased for exploring the Internet according to OneStat.com. 18.04.2007, archiviert vom Original am 16.07.2011, abgerufen am 22.07.2012.
- spektrum.de: Kontaktlinsen – Lexikon der Optik. <https://www.spektrum.de/lexikon/optik/kontaktlinse/1638>, abgerufen am 12.04.2020

Ernst Stahl: Georg Wittmann: E-Commerce-Leitfaden: Noch erfolgreicher im elektronischen Handel, Regensburg 2012, S. 47.

softselect.de: <http://www.softselect.de/business-software-glossar/erp>, abgerufen am 11.03.2020

Irene Teich, Walter Kolbenschlag, Wilfried Reiners: Der richtige Weg zur Softwareauswahl: Lastenheft, Pflichtenheft, Compliance, Erfolgskontrolle, Berlin 2007, S. 55-57, 84

wikipedia.org: https://de.wikipedia.org/wiki/Apache_Subversion, abgerufen am 2.05.2020