

Logistik-Retrofitting – als strategische Antwort auf den Kostendruck

Zusammenfassung

Die Dynamik in der Logistik zwingt alle Betreiber von Logistik-Systemen zu einer Ist-Analyse in viel kürzeren Abständen als früher, um Schwachstellen und Defizite zu erkennen und frühzeitig reagieren zu können.

Die Ist-Analyse muss zudem Aspekte betrachten, die bis dato nicht so eine große Beachtung fanden wie Energieeffizienz, Nachhaltigkeit, Effektivität anstelle Effizienz, usw.

Mit den heutigen Möglichkeiten, durch Kennzahlen eine quasi „Permanente Ist-Analyse“ durchzuführen und durch flexible Lösungsstrukturen ist man in der Lage Systeme in sehr kurzen Abständen ohne großen Aufwand anzupassen.

Die Bandbreite der Möglichkeiten geht von der Revision/Generalüberholung, bei der die Komponenten, die am Ende ihres Lebenszyklus sind, gegen gleiche Neuteile ausgetauscht werden über Retrofitting bis zum Neukonzept auf der grünen Wiese.

Welche Maßnahme die optimale ist hängt von einer Nutzwert-Analyse ab, wobei gegenüber einer „normalen“ Nutzwert-Analyse in der Planungsphase die Aspekte Umsetzungsrisiko, Bewertung Stufenkonzept, usw. zu berücksichtigen sind.

In einer Zeit wie heute, mit großer Verunsicherung am Markt und Schwierigkeiten bei der Kapitalbeschaffung spielen die Kosten einer Maßnahme eine nicht unerhebliche Rolle. Oft ist es sinnvoller den Focus auf die Liquiditätssicherung zu legen und eine Retrofit- Maßnahme durchzuführen anstelle eines kompletten Neubaus.

An einigen Praxis-Beispielen wird aufgezeigt, wie mit einfachen, aber intelligenten Mitteln die Leistung von Systemen gesteigert werden kann.

Zum Abschluss wird auf die Methodik des „adaptiven Redesigns“ als zukünftiger Systemansatz näher eingegangen.



Logistik im Wandel

Die Logistik ist heute für viele Branchen der Schlüssel zum Erfolg. Individuelle auf jeden einzelnen Kunden zugeschnittene Dienstleistungen erzielen Wettbewerbsvorteile. Bestandsarme Just in time- Konzepte sind ohne eine effiziente Logistik nicht darstellbar.

Vor dem Hintergrund fortschreitender Globalisierung und der Entwicklung umfassender Supply Chains bewegt die Logistik unaufhörlich wachsende Mengenströme, die es auf operativer Ebene effizient zu steuern gilt.

Gerade in einer Phase wie jetzt, mitten in einer Wirtschaftskrise bzw. Systemkrise ist die logistische Kompetenz gefragt. Die Logistik ist aber einem permanenten Wandel unterworfen und das Bild 1 dokumentiert dies deutlich.

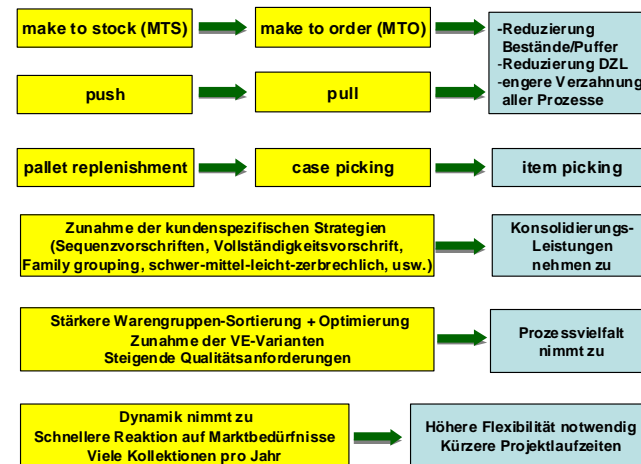


Bild 1: Zunahme der Komplexität

Die im Bild 1 dargestellten Anforderungen führen zu einer höheren Komplexität bei gleichzeitig höheren Anforderungen bezüglich Flexibilität. Da die Reduzierung der Bestände weiter voranschreitet bei immer höheren

Qualitätsansprüchen werden an die Systeme auch immer höhere Anforderungen gestellt. Für den Betreiber von Logistiksystemen stellt sich deshalb viel öfter als früher die Frage:

- „Ist mein Logistiksystem in der Lage, die hohen Erwartungen zu erfüllen, oder muss nachgebessert werden, um keinen Wettbewerbsnachteil zu haben“.
- „Wie muss mein System strukturiert sein, damit ich sehr flexibel auf zukünftige, heute noch unbekannte Anforderungen reagieren kann“
- „Was ist die richtige Vorgehensweise, die vorhandene Anlage ertüchtigen oder mit einem Neubau gleich eine neue modernere Architektur zu schaffen“

Und egal für welchen Lösungsweg man sich entscheidet, oberste Priorität ist immer, den laufenden Betrieb so wenig wie möglich zu stören.

Analyse des Ist-Zustandes

In unserer im vernetzter und komplexer werdenden Welt, ist es ratsam die Analyse des Ist-Zustands sehr sorgfältig zu machen, damit man auch eine exakte Basis für Schlussfolgerungen und weitere Entscheidungen hat. Das Bild 2 zeigt die wesentlichen Analyse-Bereiche an.

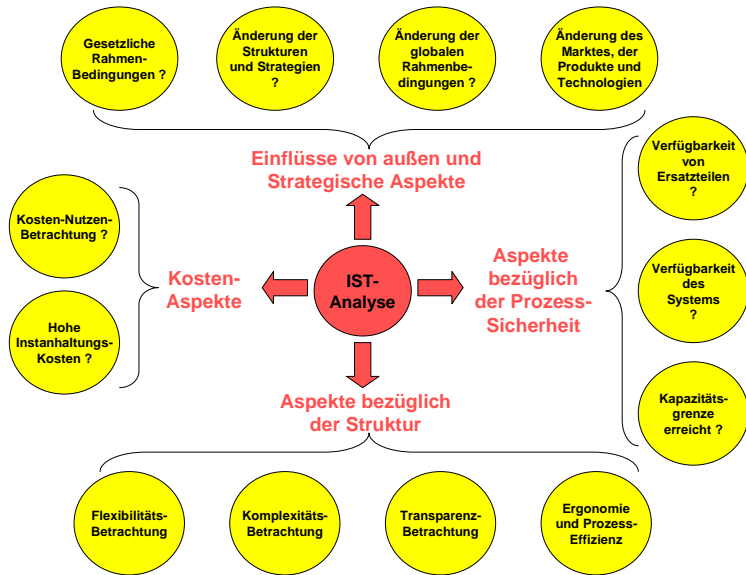


Bild 2: Ist-Analyse

Die Einflüsse von aussen spiegeln den Wandel in der Logistik wider und die strategischen Aspekte sind als Antwort auf diesen Wandel zu verstehen und sind weitgehendst im Geschäftsmodell dokumentiert. Wenn eine Firma den Servicegrad erhöht, in dem sie Aufträge, die bisher erst am nächsten Tag bearbeitet wurden, noch am gleichen Tag auf die Transportstrecke bringen will, dann entstehen für die operative Logistik neue Anforderungen und Auftragsdurchlaufzeiten von einer Stunde und weniger ist heute ein wesentliches Leistungs-Merkmal.

Welche Konsequenzen solche Strategie-Änderungen haben, hängt auch davon ab, welche Strukturen und welche Systemarchitektur gewählt wurden. Moderne Systeme sind adaptiv, und hochflexibel, nutzen Multimedia und alle Arten moderner Kommunikation. Die Prozesse sind hocheffizient und die Effizienz wird permanent mit Kennzahlen erfasst. Ergonomisch ausgelegt Arbeitsplätze erlauben ein ermüdungsfreies Arbeiten bei hoher Leistung. Im Buch Quo Vadis Material Handling Band 1, Kapitel 2 sind die einzelnen Merkmale ausführlich beschrieben.

Der dritte Analyse-Bereich befasst sich mit der Prozess-Sicherheit. Hier geht es um die Verfügbarkeit des Systems, welche Komponenten sind am Ende ihres Lebenszyklus angelangt und ob eine sichere Ersatzteilversorgung gewährleistet ist. Bei der Analyse muss auch untersucht werden, ob das System an der Kapazitätsgrenze arbeitet, wie es sich unter Überlast verhält, usw.

Der vierte wesentliche Aspekt betrifft die Kosten und hat in Krisenzeiten wie heute an Bedeutung und Gewicht gewonnen. Mehr als 180 Milliarden Euro bezahlt die deutsche Industrie jährlich für die Instandhaltung von Anlagen und Produktionsmitteln. Deren Folgekosten veranschlagt die Gesellschaft für Instandhaltung sogar auf 900 Milliarden Euro.

Die Summe von 180 Milliarden Euro setzt sich nur aus den direkten Instandhaltungskosten wie Arbeitszeit, Ersatzteile, Messmittel, Material zusammen. Meist vergessen die Firmen zu den direkten Kosten die Folgekosten aus zu ungenügender Instandhaltung aufzuschlagen, die durch Maschinenstillstand, Imageverlust, Qualitätsmangel bis hin zu Lieferunfähigkeit entstehen. Bei Fertigungs-Unternehmen beträgt der Instandhaltungsaufwand bis zu 6% der Betriebsleistung und bei Logistik-Unternehmen immerhin noch 3% der Dienstleistung.

Und wenn in der heutigen Zeit allein schon die Instandhaltungskosten manchmal höher als der Nettogewinn eines Unternehmens sind, kann man sich vorstellen, welches Potential in einer effizienten Instandhaltung liegt.

Erfahrungen aus der Praxis:

Die Praxis hat gezeigt dass in vielen Fällen Schwachstellen in Technik und Organisation vorhanden sind. Im Folgenden werden die häufigsten Schwachstellen in diesen Bereichen aufgezeigt.

Die häufigsten Schwachstellen in der Technik

- ➔ Schlechte Anlagenverfügbarkeit
- ➔ Häufig notwendige Reparaturen
- ➔ Unsichere Ersatzteilversorgung
- ➔ Ladehilfsmittel passen nicht mehr zur Artikel- bzw. Auftragsstruktur
- ➔ kein geradliniger Materialfluss (viele kleine Um- und Anbauten haben in den letzten Jahren dazu geführt)
- ➔ Leistungengpässe (bottle-neck im Materialfluss)
- ➔ Veränderte Anforderungen im Lager (Regalfachteilung, Fachlasten,...)
- ➔ Veraltetes Sicherheitskonzept (es gibt neue Sicherheitsvorschriften)
- ➔ DV-Hardware und Systemtechnik (keine Leistungsreserven, ...)
- sind nicht Stand der Technik
- ➔ Produkt- und Ladungsträger-Identifizierung ist veraltet
- ➔ Leitstands-Konzept ist veraltet
- ➔ Flexibilität ist zu gering

Ein wichtiger Aspekt wird oft unterschätzt: Ein Mitarbeiter kann nur dann eine **permanent** hohe Arbeitsleistung erzielen, wenn die ergonomischen Voraussetzungen gegeben sind und ein Wohlfühlfaktor am Arbeitsplatz vorhanden ist. Mechanische Elemente, deren Lebensdauer überschritten ist, verursachen einen höheren Lärmpegel, der in vielen Fällen als zusätzlicher Stressfaktor empfunden wird.

Die häufigsten Schwachstellen in der Organisation

- ➔ zu wenig Flexibilität
- ➔ Fehlerquote in der Prozesskette zu hoch
- ➔ Verfügbarkeit der Bestände nicht ausreichend
- ➔ Arbeitsproduktivität im Bereich Kommissionieren zu gering
- ➔ Zu wenig Optimierungsstrategien, Sequenzstrategien, usw.
- ➔ Geringe Bedienerfreundlichkeit
- ➔ Hoher Inventuraufwand/Bestandsfehler, usw.
- ➔ Dispositionsstrategien passen nicht mehr zur geforderten Durchlaufzeit
- ➔ Unkoordinierte Auftragsdatenerfassung bzw. Einlastung der Aufträge nimmt keine Rücksicht auf die Systemkapazität
- ➔ Durchlaufzeiten sind zu lang
- ➔ Nachschub-Strategien sind nicht effizient genug

In vielen Fällen sind die Organisationsabläufe historisch gewachsen und bilden eine regelrechte Insellösung. Moderne Unternehmensstrategien, die auf globaler Arbeitsteilung und Networking basieren, sind das konträre Spiegelbild dieser Organisation. Das bedeutet natürlich bei Firmenkooperationen/Firmenzusammenschlüssen und Supply Chain-orientierten Prozessen eine Radikalkur.

Lösungsvarianten

Die Analyse-Bereiche gemäß Bild 2 sind so strukturiert, dass daraus generelle Hinweise schon im Vorfeld einer detaillierten Untersuchung ableitbar sind. Die folgende Tabelle fasst die wesentlichen Analyse-Aspekte zusammen und gibt Umsetzungs-Empfehlungen als Leitfaden. Selbstverständlich müssen projektspezifisch alle relevanten Fakten im Rahmen einer Feinplanung bzw. detaillierten Nutzwert-Analyse beachtet werden, so dass man im speziellen Falle zu einer anderen Lösung kommt. Aber für einen ersten Überblick ist diese Tabelle sehr gut geeignet.

Kapazitäts-Engpässe	Struktur-Änderungen	Instandhaltungskosten	Verfügbarkeit des Systems	Schwerpunkt-Maßnahme
nein	gering	hoch	gut	Revision/ Generalüberholung (Austausch von Komponenten gleichen Typs)
nein	gering	hoch	schlecht	Retrofit (Einsatz von Komponenten der neuen Technik-Generation)
nein	mittel			Modifikationen am bestehenden System falls flexible Struktur vorhanden
nein	gross	(nicht relevant)	(nicht relevant)	Neustrukturierung des Systems unter ev. Beibehaltung von alten Systemelementen
ja	nein	gering	gut	Erweiterung mit identischer Struktur
ja	gross			Kompl. Neustrukturierung

Tabelle 1: Bewertungsmatrix

In der heutigen Situation mit der Finanzkrise im Hintergrund und unklarer Zukunftsperspektive ist keine Firma bereit, mehr Geld auszugeben als unbedingt nötig. Modifikationen am bestehenden System, gepaart mit intelligenten Detaillösungen sind dann ein sinnvoller Kompromiss. Je flexibler das bestehende System ist, umso leichter kann man diesen Weg gehen.

Nutzwert-Analyse im Rahmen einer Detailplanung

Am besten ist es, wenn man eine Nutzwert-Analyse durchführt und dabei das methodische Vorgehen von bewährten Richtlinien wie der VDI-Richtlinie 4414 „Sanierungs- und Erweiterungsplanung von Logistik-Systemen“ nutzt. Die in der Richtlinie angegebenen Bewertungspunkte sind nur als Basiswerte zu nehmen und können aufgabenspezifisch erweitert werden. Neben den rein funktionalen Aspekten können abwicklungstechnische Aspekte integriert werden, um die Umsetzungsvarianten besser vergleichen zu können. Gerade bei Erweiterungen und Sanierungen ist es wichtig, die Abhängigkeiten der einzelnen Detailmaßnahmen (Antriebstausch, Regal-Erweiterung, Integration einer parallelen Linie, usw.) als Bewertungspunkt aufzunehmen. Als nächsten Step müssen die einzelnen Bewertungsaspekte mit einem Wertigkeitsfaktor in % versehen werden. Jede Umsetzungsvariante wird dann bezogen auf die einzelnen Bewertungsaspekte mit einer Note versehen Die Note dokumentiert den Erfüllungswert (z.B. Note = 5 : Kriterium gut erfüllt, Note = 1 : Kriterium ist schlecht erfüllt, usw.). Am Ende erhält man eine sehr objektive Aussage welche Umsetzungsvariante die optimale ist. Hindernisse für die Entscheidung, die „logistisch optimale Variante“ umzusetzen gibt es genug. Neben den subjektiven Argumenten (z.B. Präferenz für bestimmte Lösungskonzepte) gibt es auch konkrete Hemmnisse, wie fehlende Fläche, Finanz-Budget zu knapp, usw. Aber auch hier gilt wie bei

vielen Dingen im Leben. „**Hartnäckigkeit zahlt sich aus**“ und oft hat man es später bereut, die zweitbeste Lösung gewählt zu haben.

Nachhaltigkeit und Effektivität

Die Aspekte Klimaveränderungen, Umweltverschmutzung, Endlichkeit der Rohstoffe bei gleichzeitig zunehmender Weltbevölkerung wird noch viel stärker unser Handeln beeinflussen, als wir heute annehmen. Schon heute gibt es Unternehmen, die Kennzahlen für nachhaltiges Handeln ermitteln und diese bei der Beschaffung von Waren und Dienstleistungen nutzen. Die Logistikbranche muss darauf eine Antwort haben. Bei dem Aspekt „Nachhaltigkeit“ muß die Gesamtbilanz eines Vorhabens betrachtet werden, nur dann macht nachhaltiges Handeln Sinn. Bild 3 zeigt, wie so eine integrative Betrachtung aussehen muß.



Bild 4: Lifecycle -Footprint für ein System

Der Begriff „Footprint“ ist aus anderen Branchen entlehnt und fasst alle Auswirkungen bezüglich Energie- und Ressourcenverbrauch und Ezeugung von Schadstoffen im Lebenslauf eines Systems zusammen. Heute sind wir von so einer Gesamtbetrachtung noch weit entfernt, aber die ersten Schritte sind schon getan.

Um den Rahmen des Beitrages nicht zu sprengen, soll an dieser Stelle nur das Thema „**Energieverbrauch**“ näher behandelt werden. Das Thema Energieverbrauch der elektrischen Antriebe ist in aller Munde und gerade beim Retrofitting von Anlagen bekommt dieser Aspekt eine immer größere Bedeutung.

Wie wichtig dieser Aspekt ist, soll an einigen Kennwerten dokumentiert werden:

Die Antriebstechnik ist für 70% des industriellen Stromverbrauchs verantwortlich

Das Einsparpotential im Bereich der elektrischen Antriebstechnik liegt nach einer Studie des ZVEI von 2006 bei ca. 28 TWh

Der Anteil der Energiekosten an den Lebenszykluskosten eines Antriebssystems kann laut SEW bis zu 90% betragen.

Die Energiesparnorm IEC 60034-30 definiert 3 Klassen von Motoren (Standard-, High- und Premium-Efficiency). Motoren unterhalb der Standardklassen werden mit „Below Standard“ definiert. Motoren der Premiumklasse haben den höchsten Wirkungsgrad.

Bei jeder Sanierung sollte darauf geachtet werden, dass Energiespar-Antriebe eingesetzt werden. Die Einsparungen von Energie beim Austausch der Antriebe sind enorm, so berichtete ein DHL-Referent bei seinem Vortrag am Deutschen Materialflusskongress 2009 in München, dass die Energie-Einsparung beim Tausch der elektrischen Antriebe bei den Briefzentren 22% betrug.

Bei der Einsparung von Energie ist der Tausch der Motoren nur eine Option. Weitere Aspekte sind ebenso wichtig. Es darf nur soviel Drehmoment vorhanden sein, wie die momentane Last-, und Leistungs-Situation es erfordert. Am Beispiel eines Etagen-Liftes lassen sich die unterschiedlichen Lastszenarien gut zeigen. Die Spitzenlast ist erreicht, wenn alle Matten mit dem maximalen Nutzgewicht belegt sind und die Durchsatzleistung in Matten/h einen Peak hat. In Schwachlastphasen ist nur jede n-te Matte belegt und die Hubgeschwindigkeit ist aus Verschleißgründen minimiert. Intelligente Frequenzumrichter mit Energiesparfunktion sind hier gefragt. Und wenn dann noch Motor, Getriebe und Elektronik in einem mechatronischen Antriebssystem integriert sind, steigt der Wirkungsgrad nochmals.

Diese Beispiele zeigen, dass neben der rein funktionalen Aufgabe, ein Gut von A nach B zu transportieren, heute deutlich mehr „Intelligenz“ notwendig ist, als früher.

Typische Retrofit-Projekte und Praxisbeispiele

Im folgenden werden 2 typische Retrofit-Projekte vorgestellt. Beim ersten Beispiel, dem Tausch eines Regalbediengerätes, werden die möglichen Austausch-Szenarien mit ihren Vorteilen in einer Tabelle dargestellt.

Austausch-Maßnahmen	Wesentliche Ergebnis	Anwender-Nutzen
Positionier-Systeme	<ul style="list-style-type: none"> weniger Positionierfehler Wegfall der Fach-Fein-Positionierung in x-Richtung 	<ul style="list-style-type: none"> höhere Technische Leistung
Antriebseinheit	<ul style="list-style-type: none"> höhere Beschleunigung falls es die Kraftübertragung zulässt kürzere Spielzeit geringere Anfahrrmaße, moderne Antriebe kompakter 	<ul style="list-style-type: none"> höhere Technische Leistung geringerer Wartungsaufwand ev. Erhöhung der Lagerkapazität
Schienen	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung Vibration, Stöße Reduzierung Verschleiß 	<ul style="list-style-type: none"> geringere Abnutzung
Führungselemente (Rollen, Gleitschuhe,)	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung von Widerstand und Reibung 	<ul style="list-style-type: none"> geringere Abnutzung
Ausfahreinheit (z.B. Teleskop-Schlitten)	<ul style="list-style-type: none"> geringere Gabeldurchbiegung weniger Spiel schneller Zyklus 	<ul style="list-style-type: none"> höhere Technische Leistung
Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> einfacher vernetzbar in zentrale Anlagenvisualisierung integrierbar logistische Zusatzfunktionen einfacher integrierbar 	<ul style="list-style-type: none"> gesicherte Ersatzteilversorgung geringere Störanfälligkeit geringere Wartungskosten ev. logistischer Zusatznutzen

Tabelle 2: Austausch-Maßnahmen

Beim 2. Beispiel handelt es sich um eine Lager-Modernisierung bei Fresenius Medical Care in Schweinfurt. In 2004 musste das viergassige AKL, das Ende der 80-er Jahre erbaut wurde, saniert werden. Gründe für die Sanierung waren:

- Die Ersatzteilversorgung für die vier vorhandenen RBG's war nicht mehr sichergestellt.
- Die Lagerkapazität war zu gering, da das Lager sehr kurz war und einfach tief ausgelegt war
- Die Vorzone passte nicht mehr zu den geänderten Arbeitsabläufen.

Die geplante Sanierung umfasste den Tausch der RBG's, die Verlängerung des Regals und den Umbau der Lagervorzone. Die Feinplanung war schon sehr weit fortgeschritten und Terminplanung abgestimmt, wobei der enge Terminplan für den Umbau eine Herausforderung war. (Bild 5)

Arbeitstage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Demontage RBG's, Fördertechnik, Schaltschr.																				
Umbau (kürzen) der Bühne																				
Umbau der Gassenausrüstung und Regalverlängerung																				
Montage der RBG's																				
Montage Fördermittel und Verteilerwagen																				
Schaltschrankmontage und Verkabelung																				
Inbetriebsetzung RBG's																				
Inbetriebsetzung Verteilerwagen und Fördertechnik																				
Inbetriebsetzung mit Lagerrechner																				
Probetrieb																				
Aus- und Einlagerung von Artikeln																				

Um so einen kurzen Umbauzeitraum zu erreichen müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die RBG's und der Verteilerwagen muss komplett montiert, verkabelt und „vorinbetriebgesetzt“ auf die Baustelle kommen.
- Die Verkabelung wird, soweit wie möglich, steckbar ausgeführt
- Alle Software – Elemente sind mit Testsystemen und Emulatoren ausführlich getestet
- Alle Vorort-Maßnahmen werden im Zweischichtbetrieb durchgeführt

Bild 5: Terminplan

Die Sanierung war in einer Phase geplant, in der die Flexibilität an Bedeutung gewann und man erkannte, dass dieser Aspekt in der Planungsphase zu wenig berücksichtigt wurde. Das bisherige AKL war mit schmalen Tablaren für je 3 kleine Behälter ausgestattet.

Ein doppelthiefes Regal für Behälter und Tablare gemischt und der Einsatz verschieden großer Behälter versprach mehr Flexibilität. Die Vorteile eines Neubaus waren nun so deutlich, dass man sich letztendlich entschloss, das bestehende Lager abzureißen und einen Neubau ohne jegliche Restriktionen durchzuführen. Das neue zweigassige und doppelthiefes Lager hatte mehr Stellplatzkapazität und auch eine höhere Dynamik als das alte Lager.



Das Bild 6 zeigt die Flexibilität bezüglich der Ladungsträger.

Heute, 5 Jahre nach der Lager-modernisierung steht man erneut vor der Aufgabe, die Kapazität zu erhöhen, und 2 baugleiche Gassen anzubauen. Für die Ver- und Entsorgung der Behälter von 4 Hochleistungs-RBG's ist die Leistung eines Verteilerwagens nicht ausreichend. Ein Behälterkreislauf hätte die notwendige Verteil-Leistung.

Die Zukunft gehört dem „adaptiven Redesign“

Schon zu Beginn des Beitrags war vom Wandel in der Logistik die Rede. Dieser Wandel wird weitergehen. Man kann dies am Ablösen der klassischen Vollsortiment-Kaufhäuser und des katalogbasierten Versandhandels sehen. Agile Spezial-Unternehmen und Webbasierte Dienstleister sind auf der Siegerstrasse. Der Trend zur Nutzung des Internets als Einkaufsplattform wird zunehmen, da der Anteil der Bevölkerung, die mit dem PC aufgewachsen sind, permanent zunimmt.

In einer Logistikzeitschrift stand vor kurzem der markante Satz „Webshopper sind Markenbewusst, jung, Internet-affin und ungeduldig“

Diesen Anforderungen muss sich auch die Materialfluss-Branche stellen. Schnelligkeit und Flexibilität sind die wesentlichen Merkmale für die Phasen Planung, Realisierung, operativer Betrieb und Redesign.

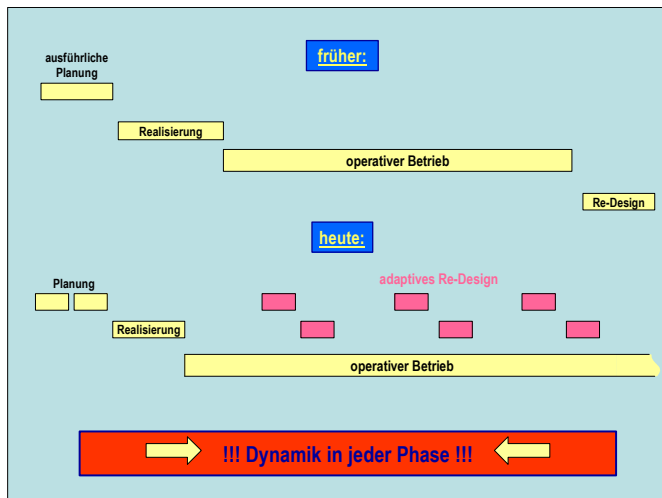
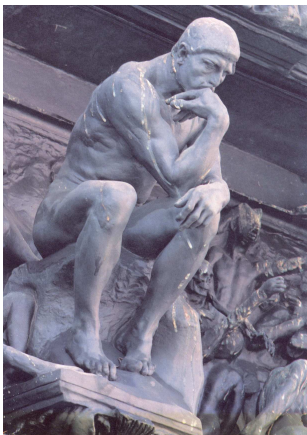


Bild 7:
Lebenszyklus eines
Materialfluss-Systems

Für das Redesign heißt dies: viele kleine Schritte in kurzen Zeitabständen entsprechend den sich permanent ändernden Anforderungen. Nur so kann das Materialflusssystem immer am optimalen Betriebspunkt arbeiten. Voraussetzung ist natürlich dass man

vorher gut nachgedacht hat und ein flexibles Systemkonzept erstellt hat



Und zum Schluss möchte ich noch einen guten Rat geben:

**Eine Planung ist nur dann effektiv,
wenn vorher gut nachgedacht wurde.**

Bild 5:

Auguste Rodin (1840-1917)
Der Denker (Detail aus dem Höllentor in Paris, 1880-1917)