

Dipl. Ing. Andreas Hartwig, Senior-Projektleiter
Dipl. Ing. Tobias Rinza, Mitglied der Geschäftsleitung
Miebach Logistik GmbH

Internet basierte Supply Chain Collaboration in modernen Logistiknetzwerken

**Vortrag für das BVL-Wissenschaftssymposium vom 26.-27. Juni
2002 in Magdeburg**

1. Basisüberlegungen

Das **Supply Chain Management (SCM)** ist ein Ansatz, der aufgrund wachsenden Wettbewerbs, steigender Komplexität und erhöhten Kundenanforderungen entstand und Unternehmen bzw. Lieferketten ein Optimierungspotenzial im Bereich Kosten als auch Service (Available to Promise / Lieferzeit u. -treue) erschließen sollte.

Ausgehend vom Kunden werden unternehmensübergreifende Logistik bzw. Wertschöpfungsketten in einem Netzwerk optimiert^{1 2}. Primärer Fokus liegt auf dem Modell einer Kette mit „Endstation“ Kunde. Ansatz zur Optimierung soll idealtypisch eine übergreifende simultane Planung der Lieferkette von der Rohstoffproduktion bis hin zur Endkundenauslieferung sein. Es gibt sowohl theoretische als auch praktische Gründe, die die Etablierung dieses Ansatzes erschwert bzw. verhindert haben:

Der **Fokus auf Lieferketten**, speziell auch unter Betonung der Konkurrenz zwischen den Supply Chains, zieht eine unrealistische Systemgrenze für das SCM, da eine gesamtheitliche Optimierung nur bei Betrachtung ganzer Unternehmensnetze möglich ist. Die meisten Unternehmen in einer Supply Chain sind Knoten für diverse Lieferketten mit häufig unterschiedlichen und zum Teil konkurrierenden Kunden(-gruppen), die gleichzeitig auf Kapazitäten und Ressourcen zugreifen, so dass die Optimierung einzelner Lieferketten selten funktioniert.

Die übergreifende simultane Planung erfordert **eine zentralisierte bzw. dominierende Planungsinstanz** für alle Teilnehmer. Hierzu sind die meisten Unternehmen intern schon kaum bereit.

Das Ergebnis einer zentralisierten Planung wird immer auch dazu führen, dass einige Supply Chain Mitglieder schlechter gestellt werden zum Nutzen der gesamten Supply Chain. Es entsteht bei unternehmensübergreifenden Ketten also der **Bedarf einer „Gewinnaufteilung“**. Der Aufwand hierfür ist in der Regel zu hoch und das hierzu notwendige Vertrauen zu gering.

Die Datenqualität bzw. der Aufwand um konstant hohe **Datenqualität** herzustellen ist bei unternehmensübergreifenden Lieferketten schwer zu erreichen. Nach dem Prinzip „Garbage In Garbage Out“ ist die übergreifende Planung schnell diskreditiert.

Der Aufwand zur Herstellung des SCM ist in jeder Hinsicht (IT, Organisation, Steuerung,..) groß, so dass eine Etablierung mit hohen „Sunk Cost“ und damit **Ein- sowie Austrittsbarrieren** verbunden ist. Dies entspricht nicht unbedingt aktuellen Entwicklungen in Richtung eher kurzfristiger flexibler Verbindungen.

Insgesamt ist der SCM-Ansatz stecken geblieben und reale Beispiele beziehen sich auf die interne Optimierung (Forecasting, Produktionsplanung,...) von Unternehmen, häufig ohne nennenswerte unternehmensübergreifende Optimierungen³.

Der Ansatz muss generell in Richtung **Supply Net Management** erweitert werden, um die theoretische bzw. generelle Suboptimalität durch Optimierung einzelner Lieferketten abzuwenden⁴. Dies potenziert aber nur die genannten weiteren Probleme (übergeordnete Planungsinstanz, Gewinnaufteilung, Datenqualität, Ein-/Austrittsbarrieren). An dieser Stelle setzen **zwei Ansätze** an, die beide auf dezentrale Planungsprozesse in Supply Nets zurückgreifen.

Der erste Ansatz baut auf einer **agentenbasierten Kommunikation verteilter Planungsknoten** auf: Software- „Agenten handeln effiziente Gesamtlösungen für den Verbund aus und setzen sie lokal um.“⁵ D.h. die Planungsdaten und die Regeln der Teilnehmer sind Agenten bekannt und diese können für die Supply Net Teilnehmer optimierte Lösungen entwickeln. An der Umsetzung dieses vielversprechenden Ansatzes wird intensiv geforscht, aber eine breite Einführung ist kurzfristig unternehmensübergreifend nicht zu erwarten und die organisatorischen Auswirkungen sind noch nicht klar absehbar¹⁰.

Der zweite Ansatz setzt auf die Unterstützung der im Planungsprozess beteiligten Partner, denen durch verbesserte Sicht auf das Gesamtsystem, sowie teilweise systemunterstützte vorgedachte Kollaborationsprozesse, die Möglichkeit zur gemeinsamen Optimierung gegeben werden soll: **Supply Chain Collaboration***.

2. Supply Chain Collaboration

Philosophie bzw. Grundprinzip der Supply Chain Collaboration ist es auf das **Eigeninteresse und die Eigeninitiative** der Mitglieder eines Supply Nets zu setzen und diese **gezielt durch geeignete Infrastruktur, Informationen und Prozesse zu unterstützen**. Entscheidungen erfolgen dezentral und freiwillig. Hierbei gibt es in der Regel keine festen Partnerschaften, sondern z.B. das ganze Lieferantennetz eines Automobilherstellers steht für Kollaborationen zur Verfügung. Die Zusammenarbeit kann sowohl zu vertikal d.h. entlang einer Supply Chain (Kunde, Hersteller, Lieferant 1st tier,...) als auch horizontal (Lieferanten einer Region in diversen Supply Chains) koordinierten Entscheidungen führen.

Hierdurch werden **einige der genannten Probleme gelöst**,

- indem der Fokus auf ganzen Netzen liegt,
- die dezentrale Planungsinstanz immer das eigene Gesamtunternehmen im Auge hat und „nur“ noch weitergehenden Optimierungsspielraum erhält,
- indem eine übergeordnete Planungsinstanz durch eine übergeordnete Instanz zur Bereitstellung der Möglichkeit zur Optimierung ersetzt wird,
- indem die Daten von denjenigen dezentral verwendet werden, die am besten deren Qualität beurteilen und berücksichtigen können sowie
- indem quasiautomatisch eine großangelegte übergreifende Gewinnaufteilung vermieden und
- die Eintritts- sowie Austrittsbarrieren durch die Bereitstellung der Infrastruktur durch einen Dritten sehr gering gehalten werden.

Dies wird erkauft durch den **Verzicht auf „Optimalität“** und das „**begnügen“ mit einer nur verbesserten Situation**. D.h. unter vollständiger Kenntnis aller Informationen und unter Vernachlässigung organisatorischer Hindernisse könnte ein zentrales oder dezentrales „Superhirn“ bessere Entscheidungen treffen. Da bisher zwar spärlich aber immerhin einige Hinweise vorliegen wie hoch theoretisch (teilweise auch in der Realität) die Einsparpotenziale durch Supply Chain Management sind⁶, aber noch keine Modelle oder empirischen Studien die Einsparpotenziale durch Supply Chain Collaboration gesichert ermittelt haben, fällt die Bewertung dieses Nachteils schwer. Es spricht aber vieles dafür, dass ein nennenswerter Teil der SCM-Potenziale durch Supply Chain Collaboration im Sinn der 80:20 Regel erschlossen werden können, bei deutlich geringeren Kosten und höherer Erfolgsaussicht.

Voraussetzung für die Supply Chain Collaboration ist allerdings die Existenz eines „**Sponsors**“, der - zwar im Eigeninteresse - aber teilweise ohne direkt messbare Erträge, die Kollaboration anregen muss. Viele kleinere Partner in den Supply Nets könnten sich nicht mit vertretbarem Aufwand auf die notwendigen Standards und Implementierungen einigen.

* Der Begriff ist in zweierlei Hinsicht unglücklich: Erstens kommen bei dem Wort „Kollaboration“ in Europa deutlich negativere Assoziationen auf, als beabsichtigt und zum zweiten müsste eigentlich von Supply **Net** Collaboration gesprochen werden. Da der Begriff aber bereits etabliert ist, sind Änderungsversuche (wahrscheinlich) zwecklos.

3. Prozesse und Potenziale der Supply Chain Collaboration

Worin besteht jetzt aber konkret die Kollaboration und Optimierung in Supply Nets? Über die typischen Hauptprozesse lassen sich die Inhalte und Potenziale strukturieren.

	Kommunikation	Bedarfsplanung und -realisierung	Transportmanagement	Problemlösung	Kontinuierliche Verbesserung	Strategische Netzplanung
Inhalte	Diverse Inhalte	Kommunikation aktueller Bedarfe und Planung Bedarfe, Bestand, Beschaffung, Produktion	Planung und Veranlassung von Transporten	Identifikation, Klärung und Behebung von Engpässen, Fehlern, ...	Aufdecken von Potenzialen und Ableiten von Verbesserungsmaßnahmen	Entwicklung und Planung der Netzstrukturen
Info's	diverse	Absatz, Bestände, In-Transits, Produktionsplan, Kapazitäten	Transportbedarfe, -aufträge, -kapazitäten	Bestände, Reichweiten, Kapazitäten, Bedarfe	Key Performance Indicators, Prozesskosten, Qualitätsmaße	diverse
Potenziale	Schnelles Auffinden der Ansprechpartner Unterstützung durch strukturierte Speicher	Bessere Planung, Vermeidung von Engpässen, Erhöhter Lieferservice weniger „Feuerlöschen“	Erhöhte Transportbündelung / weniger Transporte	Beschleunigung und „Verschlankung“ aufwendiger Problemlösungsprozesse	Versachlichung und Vereinfachung von unternehmensübergreifenden Verbesserungen	Minimierung Investitionsrisiko, verbesserte Kapazitätsauslastung, sehr gut abgestimmte Systeme

Abbildung 1: Prozesse und Potenziale der Supply Chain Collaboration

Kommunikationsprozesse werden allgemein durch bessere Bereitstellung der Informationen zu den relevanten Ansprechpartnern sowie standardisierte Kommunikationskanäle unterstützt.

Häufig im Fokus steht die Transparenz der Bedarfe und die daraus folgenden **Prozesse der Bedarfs-, Bestands-, Beschaffungs- und Produktionsplanung**. Durch die strukturierte gegenseitige Bereitstellung der Informationen (Absatz, Bestände, In-Transits, Produktionsplan und freie Kapazitäten) können Partner im Netz deutlich besser ihre eigenen Planungen durchführen und synchronisiert arbeiten. Hinzu kommt, dass Engpässe früher erkannt und behoben sowie Fehler in den Planungen schneller aufgedeckt werden. Die Liefertreue steigt deutlich an und die Anzahl der hektischen Umplanungen sowie „Feuerlöschaktivitäten“ verringern sich.

Die **Problemlösungsprozesse** d.h. insbesondere die Klärung und Behebung von Engpässen (Hauptarbeit vieler Disponenten und Planer) erfolgt schneller und qualitativ besser, wenn die Ursachen schnell online erforscht werden können und es evtl. sogar einen gemeinsamen Prozess zur Nachverfolgung und Lösung gibt.

Die **Transportplanung und -steuerung** wird durch die Bereitstellung von Transportbedarfen und -aufträgen sowie darauf aufbauender Bündelungsmöglichkeiten verbessert. Mitglieder des Netzes können gemeinsam Lieferungen veranlassen und die Inbound Transporte von ihren Lieferanten koordinieren.

Die **kontinuierliche Optimierung** der Prozesse kann durch einen gemeinsamen **Controllingprozess** in Hinblick auf Key Performance Indicators (Liefertreue, Liefer-

qualität,..) und Kosten (Prozesskostenplanung, -ermittlung und -optimierung) verbessert und versachlicht werden.

Bei längerfristigen Beziehungen bietet sich auch die gemeinsame Gestaltung bzw. **strategische Planung** des Liefernetzes an. So können Kapazitätserweiterungen und –nutzung abgestimmt bzw. gemeinsam durchgeführt werden.

Welche Ausprägung der SCC optimal ist und sich entwickelt, hängt von diversen Faktoren ab, die nachfolgend erläutert werden.

4. Phasen und Gestaltung der Supply Chain Collaboration

Da ein in irgend einer Weise geordnetes Netzwerk bzw. eine Community Voraussetzung für die Kollaboration ist, bedarf es einer Netzwerkinfrastruktur und darauf aufbauender Prozesse. Konkret muss also ein „**Supply Net Manager**“ zunächst die Planung bzw. Anbahnung der SCC übernehmen, die Netzgrundlagen schaffen und zur Verfügung stellen und bei erfolgreicher Nutzung optimieren und weiter ausbauen.

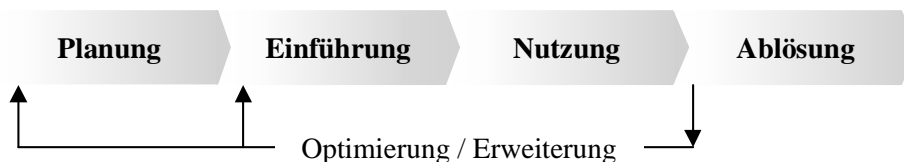


Abbildung 2: Phasen der Supply-Chain-Collaboration

Hierfür in Frage kommen die „Big Player“ in den Supply Nets, Verbände und staatliche Institutionen. Die Initiativen gehen bisher von den Großunternehmen in verschiedenen Branchen aus. Sowohl im Handel als auch in der Automobilindustrie sind verschiedene Beispiele bekannt. **Welchen Nutzen erhält der Netzwerkmanager?** Unternehmen als Netzwerkmanager erhalten als Gegenleistung erhöhten Service, geringere Abstimmungskosten und erwarten längerfristig auch verbesserte Einstandspreise durch die dezentrale Optimierung der Lieferanten- oder auch Vertriebspartner. Verbände könnten die Wettbewerbsfähigkeit der organisierten Unternehmen verbessern mit positiven Rückwirkungen auf den Verband und der Staat (Land/Bund) könnte von einer verbesserten Wettbewerbsfähigkeit und daraus resultierenden positiven wirtschaftlichen Effekten profitieren.

Direkt im Netzwerkmanagement vertreten sind allerdings nur Unternehmen. Für Verbände, Initiativen und den Staat besteht aufgrund der höheren Distanz zum täglichen Wirtschaftsgeschehen tatsächlich eher die Aufgabe umfassendere Standards und **Infrastrukturen zu fördern**⁷. In der Regel beginnt die SCC mit der Herstellung von **Transparenz im Netzwerk**⁵. Dies beinhaltet in der einfachsten Form die **Abbildung des Netzes** und der Lieferbeziehungen. Erhöhte Transparenz wird erreicht, wenn die **wesentlichen Informationen** in den verschiedenen Prozessen für alle (relevanten) Mitglieder zur Verfügung gestellt werden. Bedarfe, Bestände, Auslastungen und Transporte werden hierdurch beobachtbar. Weitergehende Transparenz wird erreicht, wenn **Planungsdaten und –prozesse** transparent werden. D.h. nicht nur der aktuelle Supply Net Zustand, sondern auch die Absatzplanung, die geplanten Produktionsaufträge, Transportaufträge und die resultierenden Kapazitätsauslastungen sichtbar werden (Horizont: kurzfristig).

Die Planungen werden allerdings nicht gezielt koordiniert. D.h. es gibt keine definierten gemeinsamen Prozesse, die Kollaboration erfolgt wahlweise und unstetig.

Der Kollaborationsgrad und die Vernetzung der Unternehmen steigen in der nächsten

Entwicklungsstufe an: die **wesentlichen Planungsprozesse laufen gemeinsam** ab. Voraussetzung ist die Abstimmung eines strukturierten Vorgehens und die Synchronisation der Planungsprozesse für die teilnehmenden Mitglieder. Prinzipiell bleibt die Planungshoheit in den Händen der beteiligten Unternehmen. Die Pläne werden durch Informationsaustausch und Kommunikation eng abgestimmt und „Available-to-Promise“-Prozesse können integriert werden.

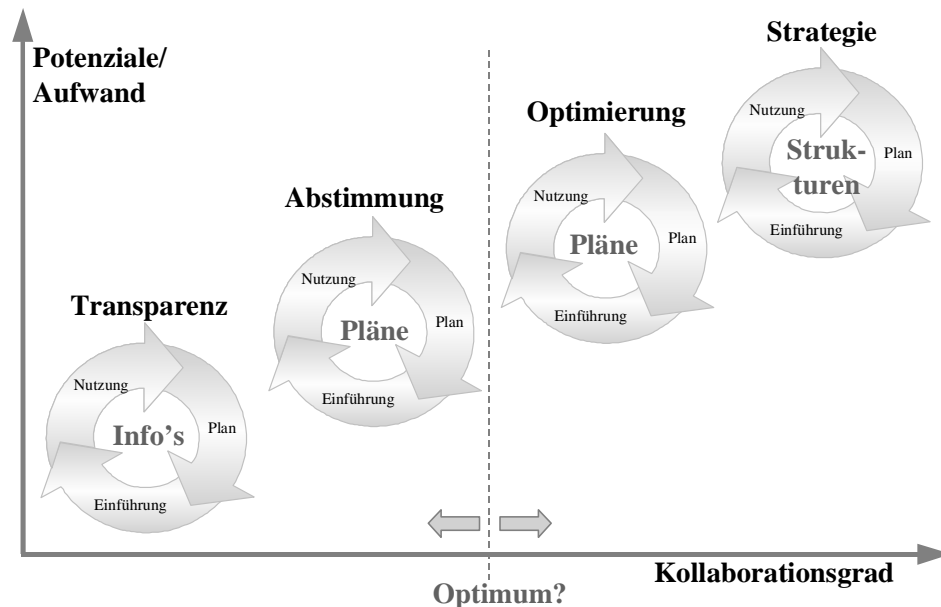


Abbildung 3: Niveaus der Supply Chain Collaboration

Eine weitere Stufe wird erreicht, wenn die **Planungen optimiert** ablaufen. Die Planungshoheit wird teilweise an transparente Optimierungsprozesse übergeben. Die Abstimmung bzw. Optimierung erfolgt systembasiert. Hier wird ein Berührungspunkt zum SCM erreicht. D.h. wenn die bisherigen Stufen erfolgreich waren, ist es jetzt auch vorstellbar, dass in Kristallisationspunkten der Netzwerke sich Unternehmen zu einer echt simultanen und gemeinsam optimierenden Planung zusammenfinden. Zukünftig wie oben angedeutet wird diese Optimierung vielleicht durch Softwareagenten unterstützt.

Die letzte Kollaborationsstufe wird erreicht, wenn das Netzwerk, d.h. Standorte, Kapazitäten, Märkte etc. **gemeinsam strategisch geplant** und realisiert werden. Dies ist beinahe gleichzusetzen mit der Integration der beteiligten Unternehmen. Eine Art virtuelle Konzernbildung.

Welche Stufe bzw. Zwischenstufen realisiert werden, hängt von individuellen Faktoren wie Wettbewerbstyp in der Branche, Initiativen durch einzelne Personen / Unternehmen und Zufälle ab. Insgesamt erklärt aber ein einfaches Optimierungsmodell welcher Zustand (zumindest längerfristig) erreicht wird. Es gilt im wesentlichen **steigende Transaktionskosten gegen sinkende Supply Net Kosten** bei steigendem Kollaborationsgrad abzuwägen.

Der **optimale Kollaborationsgrad** ist dort gegeben, wo sich die Kostenkurven schneiden. Bei einer zunächst als konstant angenommenen Supply Net Kostenkurve hängt der Kollaborationsgrad von der Lage der ansteigenden Transaktionskostenkurve ab. Will man sich durch gegenseitige Besuche abstimmen, dann verläuft die Kurve sehr steil, was eine Kollaboration faktisch kaum zulässt. Besser ist die internetbasierte Kollaboration in verschiedenen Ausprägungen, da hier in der Regel minimale Transaktionskosten anfallen⁸. Konkrete Ausprägungen sind **SCC-Portale** (geringere Transaktionskosten und Kollaborationsgrad) und integrierte

Marktplätze (z.B. Covisint) mit höheren Transaktionskosten. Allgemein ist der optimale Kollaborationsgrad durch die Möglichkeiten des Internets deutlich angestiegen.

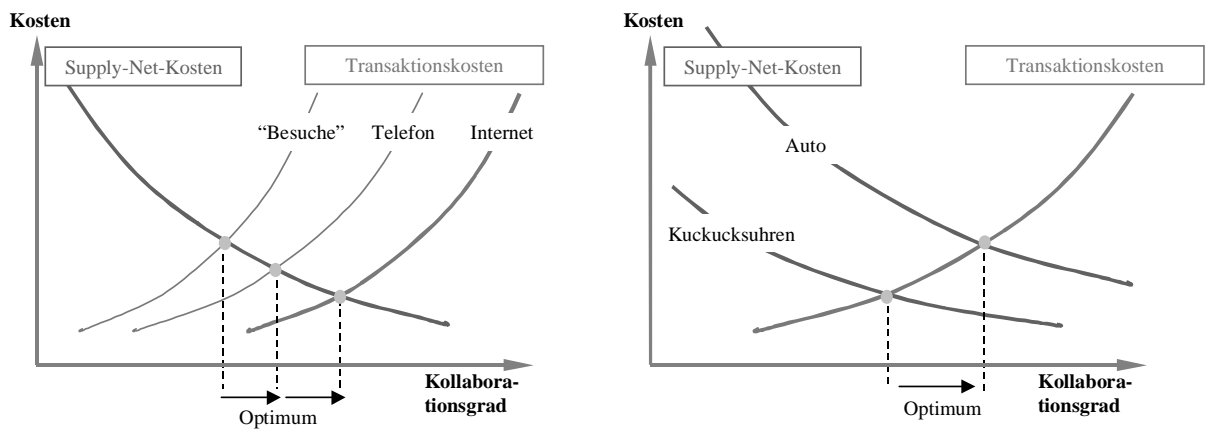


Abbildung 4: Optimale Kollaborationsgrad

Der **optimale Kollaborationsgrad** hängt also einerseits von der **Transaktionskostenkurve** ab und wird aber andererseits auch durch die **Supply-Net-Kosten** bestimmt. Bei konstanter Transaktionskostenkurve entscheidet die Höhe der Supply Net Kosten (Lage der Kurve) über den optimalen Kollaborationsgrad und damit auch über die einzusetzende Transaktions- bzw. Kommunikationsplattform.

Die Lage und Höhe der Supply Net Kostenkurve ist abhängig von der Branche, Netzgröße und weiteren Faktoren. Generell ergibt sich für ein großes Netz ein höherer Kollaborationsgrad (Autoindustrie / Covisint) als sich für ein kleines Netz (Kuckucksuhren / Portal oder doch Besuche?) ergibt.

Während die offensichtlichen und sehr hohen Potenziale bereits offensiv angegangen wurden, schlummert in vielen „Nischen“ noch diverser Potenzial. Das dies auch in der Autoindustrie der Fall ist, zeigt nachfolgendes Beispiel.

5. Praxisbeispiel

Erfolgreiche Implementierungen für SCC finden sich ganz allgemein in der Automobilindustrie, die einmal mehr Vorreiter für andere Branchen ist. So hat ein deutscher Automobilhersteller beispielsweise durch die Definition der **Standardbelieferungsprozesse** Just-In-Time, Just-In-Sequence und der **einstufigen Lagerabwicklung** für sein Beschaffungsnetz die organisatorische Grundlage für SCC gegeben, wobei im folgenden die einstufige Lagerabwicklung betrachtet wird.

Bei der einstufigen Lagerabwicklung haben sich die Kooperationspartner Lieferanten und Automobilhersteller darauf geeinigt, dass Bestände in der Lieferkette nur in einem Lager (dem sogenannten **Lieferanten-Logistikzentrum LLZ**) in unmittelbarer Nähe zum Verbraucherort vorgehalten werden sollen. Viele Lieferanten teilen sich nunmehr die gemeinsame, durch einen Dienstleister betriebene Lagerinfrastruktur. Im Sinne der selbststeuernden Regelkreise haben sich der Automobilhersteller und seine Partner lediglich auf eine nicht zu unterschreitende **Mindestbestandshöhe** geeinigt. Jeder Lieferant kann nun eigenverantwortlich die tatsächlichen Bestände, die Produktions- und Lieferzyklen in das LLZ selbst festlegen. Es handelt sich also um einen relativ komplexen Beschaffungskanal (diverse Zulieferer, diverse Teile-Nr., Einbindung eines gemeinsamen Dienstleisters...), für den eine geeignete Kollaborationsplattform gesucht wurde.

Zukünftig wird die Supply Chain Collaboration im Beschaffungsnetz für das LLZ durch die Nutzung eines **gemeinsamen SCC-Portals** weiter vereinfacht. Bezüglich der Inhalte und Prozesse wurden verschiedene Ansätze entwickelt, priorisiert und anhand eines ersten einfachen Prototypen die Planungen validiert.

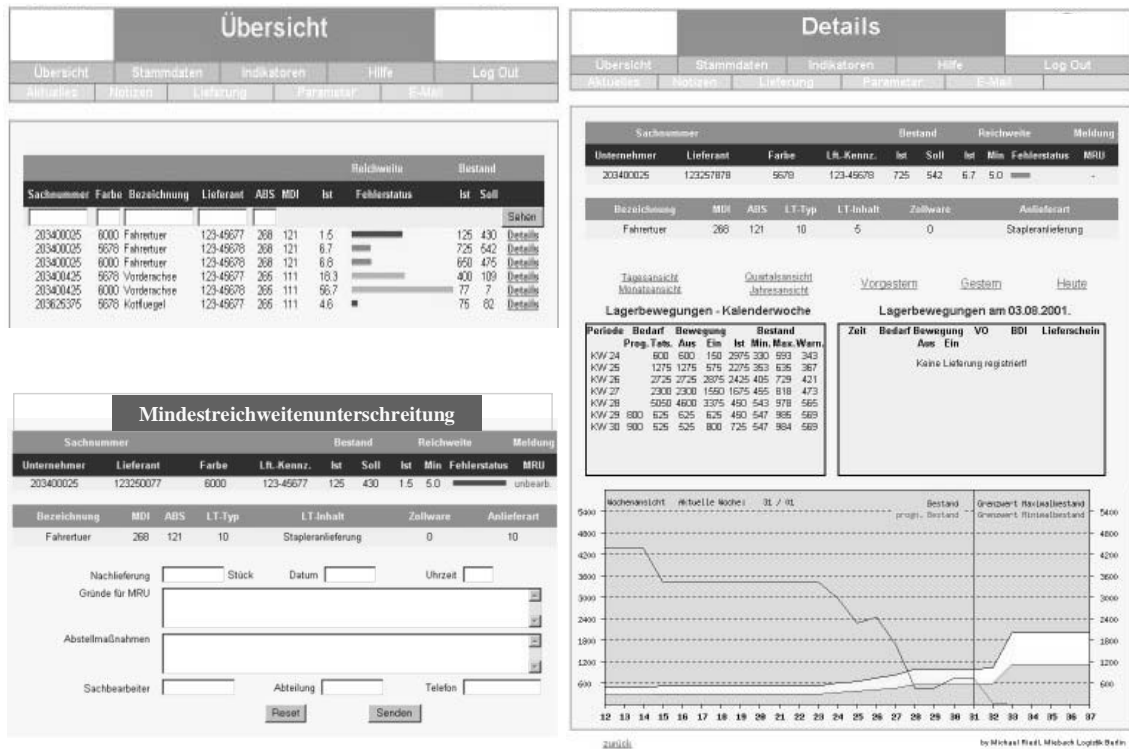


Abbildung 5: Praxisbeispiel Supply Chain Collaboration / Prototyp

Ergebnis ist im ersten Schritt die Bereitstellung der **Supply-Chain-Transparenz**. D.h. die relevanten Daten (s.a. Abbildung) wie Bedarfe (Entnahmen), Bestände, Zugänge, Mindestreichweiten im LLZ sowie Historien und ergänzend graphische Darstellungen werden für alle Partner über das Portal zugänglich. Hinzu kommt die automatische Auswertung von **Mindestreichweitenunterschreitungen (Ampeln)** und die Auslösung eines darauffolgenden **Problemlösungsprozesses**. Konkret werden E-Mails an die beteiligten Partner verschickt und in einer „Problemmailbox“ die Abarbeitung und weitere Kommunikation kanalisiert.

Für den weiteren Ausbau ist die Integration von **Transportplanungsfunktionalitäten** und eines gemeinsamen **Prozessmanagements** angedacht. Interessant wäre in einer späteren Phase auch die **Integration der Vorlieferanten** sowie eine systemunterstützte Produktionsplanabstimmung. Dann wäre das gesamte Netz transparent und die Hauptplanungsprozesse (Produktion/Transporte) würden abgestimmt ablaufen.

Der Vorteil für den Automobilhersteller ist die Reduzierung der Lieferengpässe und aufwendigen Abstimmungsprozesse. Hiervon profitieren auch die beteiligten Zulieferer und der Dienstleister, da auch sie „gespiegelt“ vorher vielfach sehr hohe Aufwände hatten. Alle Beteiligten können sehr viel schneller und zielgerichteter kommunizieren. Durch die Darstellung der Bestands-, Absatz-, Prognosekurven wird die Planung schon jetzt vereinfacht und automatisch ein guter Koordinationsgrad erreicht.

6. Ausblick und Zusammenfassung

Supply Chain Collaboration erscheint zur Zeit als „**Königsweg**“ zur Erschließung von Potenzialen in Logistiknetzen. Es ist nicht absehbar, welchen Kollaborationsgrad verschiedene Branchen und Supply Nets erreichen werden. Wesentlich wird dies

davon abhängen, wie sich die Transaktionskosten für die Kollaboration und weitere Einflussgrößen entwickeln werden. Eine weitergehende **Standardisierung** im Informationsaustausch, den Prozessen und die Verringerung von Schnittstellenkosten sind hier die **Erfolgshebel**. Durch die sich entwickelnde Technologie zum Mobile Commerce werden sich die Einsatzbereiche (Breite- und Tiefe) der Supply Chain Collaboration weiter ausdehnen können. Ein spannender Einsatzbereich ist zur Zeit die Kollaboration mit Hilfe von „einfachen“ **Portallösungen**, die zunächst einmal Supply Chain **Transparenz** herstellen. Mit wenig Aufwand ist bereits viel Nutzen zu erzielen.

Im IT-Bereich sind spannende Entwicklungen erkennbar, die neue dezentral orientierte Supply Chain Optimierungen auf der Basis von intelligenten kooperierenden **Softwareagenten** möglich machen. Diese verhandeln untereinander „optimale“ Lösungen ohne Geheimnisse preiszugeben, wodurch prinzipiell wieder Gesamtoptima für ganze Netze möglich werden. Allerdings befindet sich diese Technologie noch in der Anwendungsentwicklung für Unternehmensnetze^{9 5 10}.

Neben Logistik-, Prozess- und IT-Kompetenz ist für die Gestaltung von Supply Chain Collaboration auch **Know How in Organisationsentwicklung, Marketing und Arbeitspsychologie** wichtig, da es sich im wesentlichen um freiwillige Prozesse auf der Basis von Eigeninitiative und –interesse handelt.

Entwicklungsbedarf besteht im Hinblick auf **quantitative Modelle** und Methoden zur Unterstützung der SCC-Gestaltung. Während die Transaktionskostenkurve mit etwas Aufwand gut bestimmt werden kann, ist die Supply-Net-Kostenkurve in Abhängigkeit vom Kollaborationsgrad schwerer zu fassen. Für das Supply Chain Management sind theoretisch fundierte Aussagen über die erzielbaren Potenziale möglich, aber für die Entwicklung von Supply Net Kosten bei unterschiedlicher Ausgestaltung der SCC (Kollaborationsplattform, Tools, Organisation,...) gibt es noch keine validen Modelle. Wie viel Verbesserungsspielraum im Vergleich zu optimierten Planungen verloren geht, kann heute nicht sicher ermittelt werden.

¹ **Hahn, Dietger**, Problemfelder des Supply Chain Management, in: Wildemann (Hrsg.), Supply Chain Management, TCW Transfer-Centrum-Verlag, München 2000, S. 9-19

² **Baumgarten, Helmut und Zadek, Hartmut**, Kundenintegriertes E-Supply-Chain-Management, in: Logistik-Fokus Mittel und Osteuropa/Asien , Reihe: Chancen in Emerging Markets, F.A.Z.-Institut, 2001, S. 76-84

³ **Wiese, Thomas**, Wenn der Kunde das Sagen hat, Supply-Chain-Management in der Stahlproduktion, in it Industrielle Informationstechnik, 3-4/2002, S. 24-26

⁴ **Reiss, Michael und Präuer, Arndt**, Netzwerkbasiertes Beschaffungsmanagement, in WiSt, Heft 1, 1/2002, S. 21-27

⁵ **Thome, Rainer und Böhnlein, Claus**, Fünf Stufen zum Supply Net Management, in WISU 11/2001, 30. Jg., S. 1521-1527

⁶ **Haehling von Lanzanauer, Christoph / Pils-Glombik, Karsten**, Coordinatin Supply Chain Decisions: An Optimization Model, in Betriebswirtschaftliche Reihe Nr. 2000/22, Diskussionsbeiträge des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaft der FU-Berlin, Berlin 2000

⁷ **Hellingrath, Bernd**, Standards für die Supply Chain, Logistik Heute 7/8 1999, S. 77-85

⁸ **Anderson, Gordon**, From Supply Chain to Collaborative Commerce Networks: The Next Step in Supply Chain Management, 2000, <http://anderson-g.ASCET.com>, S. 101-105

⁹ **Kirn, Stefan**, Kooperierende intelligente Softwareagenten, Wirtschaftsinformatik, 44 1/2002, S.53-63

¹⁰ **Herchenhein, Nicola und Schmalz, Andreas**, Integration elektronischer Marktplätze in das Supply Chain Management, in W. Dangelmaier, U. Pape, M. Rüter (Hrsg.): Die Supply Chain im Zeitalter von E-Business und Global Sourcing, Paderborn 2001, S. 123-139