

31. Deutscher Materialfluss-Kongress 2024

Die Innovationskraft der mobilen Robotik und Anforderungen an die Produktentwicklung

Dr.-Ing. G. Ullrich



Forum-FTS GmbH
Kronprinzenstraße 64
46562 Voerde/Niederrhein



Prof. Dr.-Ing. Johannes Fottner
fml -Lehrstuhl für
Fördertechnik Materialfluss Logistik
Technische Universität München
Boltzmannstraße 15
85748 Garching

Die Innovationskraft der mobilen Robotik und Anforderungen an die Produktentwicklung

Wie ist es mit der Innovationskraft in den Bereichen der mobilen Robotik bestellt? Was wird uns als Innovation verkauft und auf welche Innovationen warten wir seit langem? Wie wird der Begriff verwendet und wo unterscheiden sich die Innovation von der Produktentwicklung?

Der Vortrag beleuchtet den gegenwärtigen Entwicklungsstand in der FTS-Welt und benennt Forderungen an die Entwickler und Entscheider.

1 Einleitung

Eigentlich gibt es eine klare Begriffsdefinition: Innovation ist eine „Bezeichnung in den Wirtschaftswissenschaften für die mit technischem, sozialem und wirtschaftlichem Wandel einhergehenden (komplexen) Neuerungen.“ (Gabler Wirtschaftslexikon). Der Begriff „Innovation“ ist in den letzten Jahren allerdings zum Buzzword geworden. Er wird also unverhältnismäßig oft benutzt, ohne konsequent hinterfragt zu werden. Es werden technische Entwicklungen als innovativ angepriesen, ohne dass es sinnvolle Einsatzmöglichkeiten gibt.

Auf der anderen Seite stellt man fest, dass echte Innovationen viel zu lange dauern. Oft gehen Jahrzehnte ins Land, bis eine Entwicklung am Markt verfügbar ist. Woran liegt das? Wir wollen in diesem Beitrag die Auffälligkeiten bezüglich der Innovationskraft in unserer Branche anschauen und dann Begründungen suchen. Außerdem werden wir die Begriffe Innovation und Produktentwicklung mit Anforderungen für die Zukunft belegen.

Dieser Vortrag gehört zu einer Vortragsreihe von drei Vorträgen, die unter dem Titel „Innovationen in der Welt der mobilen Robotik“ gehalten werden. In dieser Reihe wird zunächst eine konkret fehlende Innovation aufgezeigt, nämlich die automatische LKW- Be- und Entladung mit Gabel-AMRs. Dann werden die technischen Herausforderungen für diese heute noch fehlende Technologie erklärt. Auf diesen exemplarischen Darstellungen fasst dieser Vortrag dann die generelle Situation hinsichtlich der Innovationskraft der Branche zusammen.

2 Auffälligkeiten

Innovationen gehen aus dem Wandel hervor. Der größte Wandel der letzten Jahre hat mit den sozialen Medien stattgefunden, insbesondere was die Bedeutung der „social media“ für unsere Branche, also die mobile Robotik in der Intralogistik und den Dienstleistungen in öffentlich zugänglichen Bereichen wie Krankenhäuser, Restaurants, Theater, Museen etc. angeht.

Wir alle (Korrektur: fast alle) funktionieren nach den Regeln der social media. Der moderne (potentielle) Kunde informiert sich heute anders als früher: Er konsumiert Videoschnipsel auf den einschlägigen Plattformen, wie z.B. LinkedIn und geht davon aus, dass er innerhalb

von Sekunden die Infos bekommt, die er sucht: Was gibt's Neues? Welche Lösungen gibt es für mein Problem? Die Suche darf nicht länger als eine Minute dauern. Das war früher anders, als wir Fachzeitschriften und Bücher durchgeblättert und vielleicht sogar Bibliotheken besucht haben.

Schöne neue Welt. Das bedeutet für den Anbieter:

- Aufbau einer Marketing-Abteilung mit jungen Menschen, die nicht unbedingt etwas von den Produkten des Unternehmens verstehen, dafür aber Hashtags richtig einsetzen können.
- Auf den sozialen Netzwerken ist eine ständige Präsenz erforderlich, und zwar mit regelmäßigen sensationellen Meldungen über Leistungen/Produkte/Projekte des Unternehmens.
- Das eigene Unternehmen muss ununterbrochen auf social media präsent sein, damit die Anzahl der Follower und der Klicks ständig steigt. Nur dann kann man der Aufmerksamkeit der Community gewiss sein.

Das führt unweigerlich zu einer Hyperinflation der Innovationen, natürlich gepaart mit einer gehörigen Portion Selbstbeweihräucherung. Der Begriff Innovation verkommt so zu einem Buzzword. Auch die noch aktiven Fachzeitschriften müssen entsprechend nachziehen. Auf den Messen und auf Tagungen dreht sich folgerichtig auch alles um vermeintliche Innovationen.

Dabei ist dieser Trend mit negativen Begleiteffekten verbunden:

- Es werden innovative Produkte angepriesen, die nicht innovativ sind. Es werden Lösungen entwickelt, für die es keinen Bedarf gibt.
- Das Marketing ist wichtiger als die technischen Abteilungen.
- Der Erfolg eines Unternehmens wird durch überzogene Absichtserklärungen und kurzen Videos definiert, nicht durch realisierte Anlagen oder zufriedene Kunden.
- Bewährte Technik und Erfahrung sind nicht mehr die maßgeblichen Kriterien für die Wahl eines Anbieters, sondern die Leistungen der Marketing-Abteilung.
- Eine saubere Planung wird nicht mehr als erforderlich angesehen: Die angepriesenen technischen Lösungen sind heute mit KI und Autonomie so gut, dass der Anbieter nur noch liefern und einschalten muss – der Rest kommt vermeintlich von allein!
- Weiteres Buzzword: AMRs sind cool und angesagt, anstatt des FTS – ohne den Nutzen zu belegen oder den Usecase zu prüfen. Das FTS ist old-school – dabei gibt es in jedem FTS-Projekt genügend Herausforderungen.
- Weiteres Buzzword: mobileRoboter anstelle automatischer Fahrzeuge, weil es einfach besser klingt.
- Weiteres Buzzword: KI anstelle sauberer Programmierung, weil alles mit KI besser wird. Software ohne KI ist nämlich langweilig.
- Weiteres Buzzword: Agile Projekte anstatt sauberer Planung, auch wenn sich das agile Projektmanagement als ausgesprochen chaotisch erweist.

Diese Entwicklung führt zu viel zu kurzen Technologiesprüngen. Nach 2 – 3 Jahren gibt es neue Komponenten und Systeme, so dass es erst gar nicht zu einer erprobten Technikbasis kommt. Der Kunde, dem es zu Beginn nicht schnell und einfach genug gehen konnte, wird

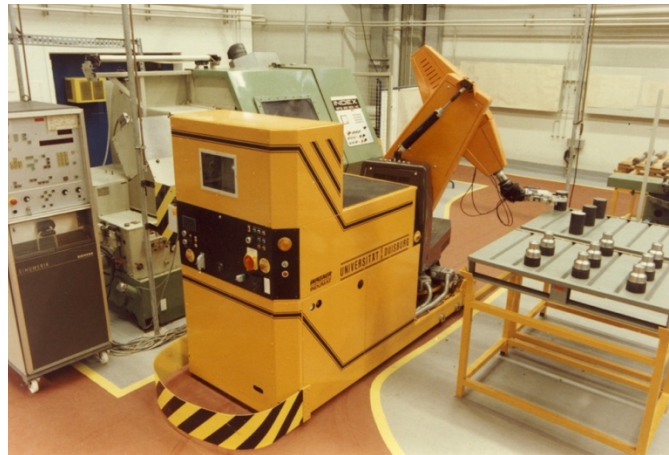
oft zu einem leidgeprüften Betreiber, der sich fragt: „Der Lieferant hat uns so viel versprochen – und jetzt? Das soll mobile Robotik sein??“

Es erscheint paradox, aber die echten Innovationen brauchen mehr Zeit als früher. Die Anbieter sind voll ausgelastet, weil die Nachfrage durch das starke Marketing enorm gewachsen ist. Alle Kraft der Unternehmen wird durch die laufenden Projekte mit ihren sich wiederholenden Fehlern gebunden – eine strategische Innovationsplanung für gezielte Entwicklungen ist nicht mehr möglich.

3 Beispiele und Gründe

In diesem Kapitel soll es anhand von vier Beispielen darum gehen, die mitunter langen Zeiten für Innovationen exemplarisch zu belegen und zu begründen.

1. Mobiler Industrieroboter: MOBIROB 1985



**Bild 1 Der weltweit erste mobile Industrieroboter MOBIROB
(Universität Duisburg 1985)**

Der MOBIROB bestand aus einer Plattform eines fahrerlosen Transportfahrzeuges, auf das ein 6-Achsroboter aufgesetzt war. Er konnte verschiedene Werkzeugmaschinen anfahren, sich dort positionieren und mit dem Roboter die Werkzeuge und Werkstücke der Maschine wechseln. Bei seiner internationalen Vorstellung 1985 gab es nur geringes Interesse. Erst zwei Jahrzehnte später entwickelte sich für solche Anwendungen ein Markt und auch marktreife Produkte.

2. FTS-Ballett mit openTCS auf HM 2009: Standardisierte Datenschnittstelle



Bild 2 FTF von sieben unterschiedlichen Herstellern unter der FTS-Leitsteuerung openTCS im FTS-Ballett auf der Hannover Messe (Forum-FTS 2009)

In diesem Beispiel geht es um die standardisierte Datenschnittstelle zwischen FTS-Leitsteuerung und der Fahrzeugflotte. Die grundlegende Idee dahinter ist die Verwendung einer einzigen FTS-Leitsteuerung für mehrere unterschiedliche Fahrzeuge und Fahrzeugflotten. Das Ganze hat Vor- und Nachteile, und wurde bereits 2005 entwickelt.

Damals war die open Source Lösung openTCS das Ergebnis eines Forschungsprojektes. OpenTCS ist herstellerunabhängig, als Java-Software plattformunabhängig und als Open Source SW frei verfügbar; das System wird heute vom Fraunhofer IML betreut. Aber auch diese Entwicklung hat sich nicht durchgesetzt. Erst die Initiative des VDA/VDMA im Jahr 2018 war erfolgreich. Auch hier war der Markt noch nicht bereit, insbesondere fehlten die Werkshallen, in denen sich mehrere Fahrzeugflotten unterschiedlicher Hersteller ein Layout teilen. Heute gibt es solche Anwendungen, wo die VDA 5050 Sinn macht.

3. LKW- Be- und Entladung: Egemin ATL 2007



Bild 5 Automatische LKW- Be- und Entladung (Egemin ATL 2007)

Mit dem Konzept „Automated Trailer Loading (ATL)“ kam bereits 2007 eine Lösung auf den Markt, mit der man das LKW- Be- und Entladen automatisieren wollte. Der Markt war sicher vorhanden, aber die Leistung stimmte noch nicht: aufgrund von Defiziten in der Sensorik und Software war der Prozess zu langsam und störanfällig.

Bis heute gibt es keine fertige Lösung. Allerdings hat 2022/2023 eine lebhaftere Entwicklung begonnen, und zwar sowohl in Europa, in den USA und Asien. Die Herausforderungen sind groß (siehe auch Vortrag 2 dieser Vortragsreihe), und die Branche beobachtet den Wettbewerb mit Spannung.

4. Unterfahr-FTF



Bild 3 Unterfahr-FTF

Links: Grenzbach L 1200 S für. (Grenzbach 2016)

rechts: Tuskrobots E-series für die bodenebene

Aufnahme von Paletten (Tuskrobots 2023)

Das Unterfahr-FTF hatte seine Anwendungen im Krankenhaus und im Versandhandel (Amazon). Die maximalen Gewichte lagen dort bei 350 kg. Für den Einsatz in der klassischen Intralogistik mit Standard-Paletten mit einem Gewicht von 1.000 kg waren sie ungeeignet. Viele Jahre wartete die Branche auf echte Paletten-Lösungen. Erst 2016 stellte Grenzbach ein solches Fahrzeug vor, und erst im letzten Jahr (2023) brachte der chinesische Hersteller Tuskrobots ein Unterfahr-FTF auf den Markt, das ohne Rollbehälter/Trolleys auskommt, sondern die Paletten direkt vom Boden aufnehmen kann.

4 Innovation vs. Entwicklung

In der mobilen Robotik wird viel über Innovationen gesprochen. Trotzdem fehlen wichtige Bausteine, um die Technologien weltweit ausrollen zu können. Dazu gehören:

1. Mehr Intelligenz – weniger Autonomie: Eine durchdachte Anlage ist meist sinnvoller als autonome Fahrzeuge!
2. 3D Umfelderfassung: nicht nur fahrzeugseitige Sensorik, sondern auch stationär installiert!
3. DriveSafe: Fusionierte 3D Sensorsysteme, sicher, z.B. mit Hilfe der DIN IEC/TS 62998-1:2021-10!
4. KI für die Klassifizierung eines 3D-Modells, in dem sich die Flotte intelligent bewegt!

5. KI für das Zusammenspiel mit dem Menschen, Thema: Cobot – hier bedarf es neuer technischer Regelwerke!
6. Starke Fahrzeugsteuerungen, um 3D-Datenmengen und KI zu beherrschen!
7. Mehr Geschwindigkeit und flüssiges Agieren der Fahrzeuge - damit Akzeptanz im Mischbetrieb!
8. Konkretes Beispiel einer ausstehenden Innovation: automatische LKW- Be- und Entladung!

Die große Herausforderung für neue Innovationen ist die Komplexität der Technologien. Auf der FTS-Fachtagung am 21.09.2022 in Dortmund hielt Professor Michael ten Hompel, Institutsleiter des Fraunhofer IML einen Impulsvortrag zu Innovationen in der Intralogistik. Darin spannte er einen weiten Bogen von der Vorstellung technischer Neuerungen, wie Schwärme autonomer Roboter, plattformbasierte KI, »cyberphysische Zwillinge« und humanoide Roboter, hin zu aus seiner Sicht absolut notwendigen firmenübergreifenden Entwicklungskooperationen. Zitat: „... den Entwicklungsherausforderungen ist kein einzelnes Unternehmen gewachsen. Die Zeit der Alleingänge ist vorbei!“

Wir brauchen für echte Innovationen eine neue Art der Zusammenarbeit. Diese Kooperation von Instituten und Firmen muss alle Möglichkeiten der Zuarbeit und Nutzung bieten: Es muss Kooperationspartner geben, die vom Produkt profitieren und solche, die entwickeln. Beide müssen Gewinner sein, d.h. kein Partner darf auf der Strecke bleiben. Alle Arten der Zuarbeit müssen möglich sein und monetär bewertet werden. Der Projektplan darf sich nicht nur auf die technische Entwicklungsarbeit beschränken, sondern muss von Beginn an die Vermarktung der Innovation mit beinhalten.

Allerdings brauchen wir für eine erfolgreiche Kooperation eine solide Basis. Wir brauchen mehr erfolgreiche Projekte, dann sind auch die Ressourcen für strategische Innovationsprojekte da! Die Aufgabenstellungen sind groß und erfordern massive Entwicklungsarbeit. Die Auftragsbücher sind voll – es gibt keine Not, wirklich neues zu entwickeln. Auch diese Tatsache gilt es zu überwinden, indem die Innovationsprojekte so gestaltet sein müssen, dass sie mindestens so lukrativ wie laufende Kundenprojekte sind.

Trotz oder gerade wegen der immensen Bedeutung von social media müssen wir uns auf unsere Stärken als Ingenieure rückbesinnen. Unsere Hausaufgaben sind:

- Die Entwicklung verlässlicher Technik mit einem Baukasten der genialen Lösungen.
- Erfahrungen müssen dauerhaft verfügbar gemacht werden, ohne dass neue Mitarbeiter die klassischen Fehler wiederholen müssen.
- Konzeption und Realisierung eindeutig sicherer Anlagen mit hoher Leistung, höchster Verfügbarkeit und langer Lebensdauer!
- Die flexible Automatisierung muss sich an den Fähigkeiten des Menschen messen. Das bedeutet ein schrittweises Vorgehen und die ständige Reflexion der Sinnhaftigkeit, also das Aufzeigen der passenden Anwendung bzw. vorhandener Märkte.

-
- funktionierende Simulationen / der digitale Zwilling, kompetente Planungen, Realisierungen im Rahmen der Kosten und Termine sowie Einhaltung der versprochenen Leistung mit höchster Verfügbarkeit müssen Standard sein!

Die heutige Welt der Produktion und Distribution braucht gar nicht so viele technische Innovationen, sondern eine Rückbesinnung auf verlässliche Technik und einfache geniale Lösungen in erfolgreichen Projekten – dann klappt's auch mit der Innovation!

5 Zusammenfassung

In einer Zeit, in der der Anbietermarkt für mobile Robotik explodiert, also jede Woche eine neue Firma mit neuen Produkten und Ideen auf den Markt schießt, prasseln Innovationen auf uns ein. Die Innovation wird vom Marketing durch die sozialen Netzwerke getrieben und so letztlich zum Buzzword. Das ist schade, weil dabei immer häufiger ganz relevante Basics auf der Strecke bleiben, wie die problemlose Projektabwicklung, stabile Technologien, sichere Ausführung und die versprochene Leistung und Verfügbarkeit der verkauften Anlagen.

Die Anbieter müssen sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, d.h. die neue, vielleicht sogar innovative Technik muss problemlos funktionieren, und der Weg zu einer einwandfreien CE-Konformität muss lückenlos gegangen worden sein. Denn der Kunde, also der FTS/AMR-Betreiber darf nicht mit unfertigen Lösungen und für ihn unmöglichen Gefährdungsbeurteilungen allein gelassen werden. Die Anlage muss entsprechend der Vorgaben und der Versprechungen verlässlich und sicher laufen!

Die meisten Projekte kommen sehr gut ohne Innovationen aus und sind trotzdem anspruchsvoll. Das gilt insbesondere, wenn man die Begriffe richtig verwendet und nicht aus jeder technischen Überlegung eine Innovation macht.

In den ethischen Grundsätzen des Ingenieurberufs steht nichts von der Hyperinflation der Innovationen, von Selbstbeweihräucherung und der Maximierung von Klicks in sozialen Netzwerken. Demut, Verlässlichkeit und Wahrhaftigkeit wären zeitgemäße Tugenden, die es aufrecht zu halten gilt.

Auf einer sauberen technischen Basis können dann die fehlenden Innovationen angegangen werden. Dazu fehlen (oder sie werden nicht genutzt) markt-konforme Möglichkeiten der Kooperation. Denn die zukünftigen technischen Herausforderungen werden kaum mehr von Einzelkämpfern, sondern nur noch im Verbund bewältigt werden können. Wir brauchen neue Kooperationsmodelle, die sicherstellen, dass jeder Partner von dieser Kooperation seinen eigenen gerechten Nutzen hat!

Literaturverzeichnis

- [UL-01] Ullrich, G., Albrecht, T.: *Fahrerlose Transportsysteme. Eine Fibel zur Technik – mit Praxisanwendungen – für die Planung– mit der Geschichte.* Springer Vieweg, Springer Fachmedien Wiesbaden 2011, 2014, 2019, 2023. ISBN des e-Books: 978-3-658-38738-9, ISBN des gedruckten Buches: 978-3-658-38737-2, 4. Auflage erschienen im April 2023.
- [UL-02] Albrecht, T., Fottner, J., Ullrich, G.: Was braucht's für Innovationen in der mobilen Robotik? - Statements aus Forschung und Praxis. Diskussion aufgezeichnet für LogiMAT.digital am 23.11.2023. [Link YouTube](#).
- [UL-03] Ullrich, G. und Bauder, F.: *Warum sehen wir nicht mehr autonome Systeme im öffentlich zugänglichen Bereich? Hürden für die Entwicklung eines fusionierten Sensorsystems nach DIN IEC/TS 62998.* Fachvortrag und Tagungsband anlässlich des 10. Technologieforums „Fahrerlose Transportsysteme (FTS) und mobile Roboter – Chance, Technologie, Wirtschaftlichkeit“ am Fraunhofer Institut IPA Produktionstechnik und Automatisierung, am 27. September 2023 in Stuttgart.
- [UL-04] Ullrich, G.: Innovation und Sicherheit. Technische Logistik - Hebezeuge Fördermittel, Ausgabe Okt. 2022, FTS-Spezial, S. 34 - 35, Huss-Medien GmbH Berlin.
- [UL-05] Albrecht, T., Ullrich, G.: Autonomie von mobilen Robotern messbar gemacht. Technische Logistik - Hebezeuge Fördermittel, Einhefter in Ausgabe 1-2/2022, Huss-Medien GmbH Berlin.
- [UL-06] Ullrich, G.: Eine Hommage an den Staplerfahrer - Ein Beitrag zur ehrlichen FTS-Planung. Fachvortrag auf der 22. VDI-Flurförderzeugtagung, am 19. und 20. September 2023, Mainz.