

The Competitor

Ausgabe 4 | 1. Quartal 2024



IN DIESER AUSGABE

**Zukunft der Mobilität –
Autonomes Fahren**

Seite 3

**Entstehung von Kooperation
aus Sicht der Spieltheorie**

Seite 10

Die europäische und insb. die deutsche Wirtschaft stehen in vielen Bereichen unter starkem Druck. Fachkräftemangel, Bürokratie und schwache Nachfrage sorgen für eine ungünstige Gemengelage, die häufig in Standortverlagerungen oder gar Restrukturierungen mündet.

Die gestiegenen Bauzinsen führen zu einer reduzierten Nachfrage und verringerter Bautätigkeit in Zeiten, in denen eine signifikante Steigerung der Aktivität notwendig wäre, um dem hohen Bedarf an weiterem Wohnraum gerecht zu werden. Politische Konzepte wie eine Mietpreisbremse lösen das fundamentale Problem der Angebotsknappheit nicht, sondern verschärfen es.

Die historische Erfahrung zeigt: Eine immer stärkere staatliche Regulierung engt die wirtschaftlichen Gestaltungsräume ein, behindert den technischen Fortschritt, bremst das Wachstum der Produktivität, mindert die Wettbewerbsfähigkeit und verringert den Wohlstand.

In den meisten Fällen würde uns mehr Markt- und weniger Planwirtschaft guttun. Wir befinden uns mitten in einer Interventionsspirale, in der Probleme, die durch staatliche Regulierung entstehen durch weitere Eingriffe behoben werden sollen. Die Konsequenz ist eine immer weiter zunehmende Bürokratisierung, welche die wirtschaftliche Aktivität bremst oder gar erstickt. Nicht ohne Grund ist sind Deutschland und Europa seit langem die Wachstumsschlusslichter der Welt. Nach Ansicht der meisten Ökonomen kann diese Situation nur durch eine massive Deregulierung und eine Rückbesinnung auf die Prinzipien der Marktwirtschaft überwunden werden. Die politische Durchsetzung einer Freisetzung der Marktkräfte kann jedoch um so schwieriger erreicht werden, je mehr Unternehmen und Menschen von staatlicher Regulierung, Subventionen und Transfers abhängig sind und profitieren. Der Volkswirt und Nobelpreisträger Friedrich August von Hayek prognostizierte diese Entwicklung bereits vor 70 Jahren mit erstaunlicher Präzision.

Als gutes Beispiel für Fehlentwicklungen kann das Thema Künstliche Intelligenz (KI) - eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft - genannt werden: Denn auch hier ist Europa bezeichnenderweise in der Regulierung der KI führend, nicht aber in der Entwicklung der Technologie selbst. Die Frage, welche Rolle Europa in diesem Bereich künftig noch spielen kann, ist zwar offen. Der Abstand zur amerikanischen Konkurrenz ist aber gewaltig, wenn man europäische Lösungen wie Aleph Alpha mit OpenAI oder BART vergleicht.

Glücklicherweise gibt es jedoch immer wieder Ausnahmen. Das Unternehmen BASELABS ist eine. Es ist auf die Entwicklung von Softwarelösungen für autonomes Fahren fokussiert und verknüpft den Input aus verschiedenen Sensoren, wie z.B. Radar und Kameras miteinander, um so die Grundlage für bessere autonome Fahrentscheidungen zu schaffen.

In dem Interview dieser Ausgabe spricht Gero von Grawert mit zwei Gründern von Baselabs, Robin Schubert und Eric Richter. Das Unternehmen entwickelt Softwarelösungen für autonomes Fahren und hat letztes Jahr seine zentrale IP veräußert. Wir durften BASELABS bei der Veräußerung seiner IP unterstützen und zu einem sehr positiven Ergebnis beitragen.

Im zweiten Artikel dieser Ausgabe geht es um die Frage, wie Kooperation entsteht. Die Spieltheorie kann dazu interessante Erkenntnisse liefern: Bei einer einmaligen Interaktion im Gefangenendilemma ist es zwar grundsätzlich für beide Seiten von Vorteil, zu kooperieren, individuell kann sich aber jeder einzelne durch Nicht-Kooperation immer besserstellen. Nicht-Kooperation ist damit in der einmaligen Interaktion die erwartete Lösung.

Bei wiederholter Interaktion kann Kooperation aber selbst innerhalb der ungünstigen Anreizstruktur des Gefangenendilemmas entstehen und sogar für alle Seiten vorteilhaft sein. Strategien, welche die Interaktion mit Kooperation beginnen, nicht nachtragend, aber provozierbar sind, erzielen insgesamt die besten Ergebnisse. Provozierbar bedeutet in diesem Kontext, dass die Strategie fehlende Kooperation (d.h. die Ausnutzung des eigenen Entgegenkommens durch den anderen) auf eine bestimmte Weise sanktioniert. Die entscheidende Frage in der Theorie und auch in der Praxis ist, wie stark ein solches Verhalten bestraft werden sollte. Das gilt insbesondere, wenn man die Wahrscheinlichkeit von Missverständnissen mit einbezieht. Bei unmittelbarer Sanktionierung kann es schnell zu einem ungünstigen Gleichgewicht kommen, in dem beide Seiten immer wieder auf die vorherige Sanktionierung der Gegenseite reagieren.

In jedem Fall kann man festhalten, dass es Sinn macht, sich auf Situationen mit wiederholter Interaktion zu konzentrieren. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit für Lösungen, von denen alle Seiten profitieren und die dadurch stabil sind.

Christoph Pfeiffer

Zukunft der Mobilität – Autonomes Fahren

Gero von Grawert: Wir begrüßen heute Dr. Robin Schubert und Dr. Eric Richter, Mitgründer der Baselabs GmbH. Wären Sie so nett, sich kurz vorzustellen?

Robin Schubert: Ich heiße Robin Schubert, bin verheiratet und habe zwei Kinder im Alter von 16 und 11 Jahren. Eric und ich haben an der Technischen Universität Chemnitz Elektrotechnik studiert und mit zwei weiteren Kollegen im Bereich des automatischen Fahrens geforscht. Hier entstand die Idee, eine Software zur Erkennung des Fahrzeugumfeldes zu entwickeln und am Markt anzubieten. Das war um 2012 der Startschuss für die Firma Baselabs GmbH, die wir zu viert gründeten. Seit dieser Zeit war ich Geschäftsführer der Firma.

Eric Richter: Ich bin Eric Richter, verheiratet und habe drei Kinder. Wie Robin habe ich an der TU Chemnitz studiert und im Bereich Elektrotechnik promoviert und geforscht. Dabei habe ich mich intensiv mit dem Thema automatisiertes Fahren beschäftigt. Mich hat es aus technischer Sicht schon immer interessiert, automatisiertes Fahren überhaupt zu ermöglichen. Und zugleich faszinierte mich das Ziel, eine Software zu realisieren und ein Produkt zu entwickeln, das Menschen bedienen und einsetzen können. Hierfür wollten wir vier Gründer unser Wissen in einer Software abbilden und Entwicklern zur Verfügung stellen. Bei dem gemeinsam gegründeten Unternehmen Baselabs habe ich die Produktentwicklung vorangetrieben, war im Vertrieb aktiv und bin später ins Marketing gewechselt.

Gero von Grawert: Was genau macht Baselabs?

Robin Schubert: Baselabs beschäftigt sich damit, sicheres automatisiertes Fahren für alle Fahrzeuge

möglich zu machen. Das zentrale Thema Sicherheit beinhaltet die Aufgaben, zuverlässig zu erkennen, was in der Umgebung eines Fahrzeuges passiert, wo sich andere Fahrzeuge, Fußgänger oder Fahrradfahrer befinden, und aus diesen verschiedenen Informationen die nötigen Schlussfolgerungen zu ziehen. Deswegen haben wir uns genau auf diesen Bereich spezialisiert, die sogenannte Sensordatenfusion. Hierbei müssen Daten verschiedener Sensoren des Fahrzeugumfeldes – beispielsweise Kameras, Radare oder Laserscanner – genutzt und zusammengeführt werden, um daraus dann zuverlässige Entscheidungen zu treffen.

Gero von Grawert: Woher kommt der Name Baselabs?

Eric Richter: Er geht auf den englischen Mathematiker und Statistiker Thomas Bayes zurück, der im 18. Jahrhundert lebte. Auf seinen mathematischen Erkenntnissen und Theorien basieren die von uns entwickelten Verfahren. Allerdings nannten wir das Unternehmen nicht Bayeslabs, sondern wählten die verständlichere Schreibweise Baselabs.

Gero von Grawert: Was sind Ihre wichtigsten Produkte?

Robin Schubert: Aktuell haben wir die beiden Technologien Baselabs Create Embedded und Baselabs Dynamic Grid. Letztere erfasst die Welt durch ein Netz kleiner Quadrate, und von jedem dieser Quadrate muss der Zustand festgestellt werden, der sich kontinuierlich ändern kann – daher der Name Dynamic Grid.

Gero von Grawert: Sehr interessant - spielt hierbei künstliche Intelligenz eine Rolle?

Eric Richter: Durchaus: Zum einen geht es bei der automatischen Parametrierung von Systemen um maschinelles Lernen, zum anderen ergänzt der Output von Baselabs Dynamic Grid bestehende KI-basierte Verfahren. Dieser Output verhindert z.B. die Ausführung eines von der KI generierten Fahrbefehls, wenn dieser zu einer Kollision führen würde. KI-Lösungen werden also bewusst durch ein zweites Sicherheitsnetz ergänzt, das nicht auf KI basiert.

Gero von Grawert: Sind Ihre Lösungen mit denen von z.B. Tesla vergleichbar? Das Konzept autonomen Fahrens von Elon Musk verzichtet ja z.B. auf den Einsatz von Radar, weil Menschen in der Lage sind, ohne Radar Auto zu fahren.

Robin Schubert: Richtig, deswegen sind unsere Lösungen mit diesem Konzept nicht vergleichbar. Zum einen, wie Eric sagte, weil unsere Lösungen die KI-Architektur ergänzen. Zum anderen haben wir eine andere Auffassung, was die Nutzung komplexer paralleler Sensordaten betrifft: Wir nutzen und messen verschiedene physikalische Informationsquellen – einerseits das sichtbare Licht, andererseits aber auch elektromagnetische Wellen. Durch den Vergleich verschiedener Sensordaten können wir eine Redundanz erzeugen, die zusätzliche Sicherheit schafft. Tesla nutzt aktuell ein Assistenzsystem, das vom Fahrer jederzeit überwacht werden muss. Unsere Kunden gehen hier deutlich weiter und entwickeln Systeme, mit Hilfe derer die Fahrzeuge tatsächlich autonom fahren können – ohne die Notwendigkeit einer ständigen Überwachung und möglicher Eingriffe durch den Fahrer.

Gero von Grawert: Was erwarten Sie für die Zukunft des autonomen Fahrens?

Eric Richter: Wir erwarten eine Kombination von Assistenz- und autonomen Systemen, die eine unterschiedliche technologische Basis haben und redundant sind. Aktuell werden spezifische Lösungen für ganz unterschiedliche Anwendungsfälle entwickelt: Im Bereich der Logistik werden z.B. Systeme gebaut, die den Verkehr in Logistikzentren automatisieren; für die Landwirtschaft werden spezielle Systeme entwickelt, aber auch z.B. für Minenfahrzeuge im Bergbau. Es wird künftig also nicht ein universelles System in sämtlichen Umgebungen genutzt werden, das alles kann, sondern für jeden Anwendungsfall, vom Stadtverkehr über die Tiefgarage bis hin zum Bergbau, werden spezifisch zugeschnittene Systeme entwickelt und eingesetzt.

Robin Schubert: Wir sehen u.a. an den aktuellen Entwicklungen in Kalifornien, dass das Thema Sicherheit immer wichtiger wird. Für die gesellschaftliche Akzeptanz des automatisierten Fahrens sind Sicherheit und Vertrauen die entscheidenden Größen.

Gero von Grawert: Wie tragen die Lösungen von Baselabs hierzu grundsätzlich bei?

Eric Richter: Das geschieht zum einen über die erläuterte Redundanz, zum anderen über die Entwicklung von Lösungen für spezifische Anwendungsfälle. Dort sind die Aufgabenstellungen technisch meist überschaubarer und der ökonomi-

sche Vorteil ist klarer: Wenn z.B. in einem Logistikzentrum kein menschlicher Fahrer mehr benötigt wird, spart das einerseits Kosten, andererseits können die autonomen Fahrzeuge permanent aktiv sein. Natürlich ist das immer noch sehr anspruchsvoll, und es gibt stets Restgefahren. Wenn sich z.B. in so einem Logistikzentrum auf speziell markierten Spuren keine Menschen aufhalten dürfen, kann es aber trotzdem passieren, dass dort aus Versehen jemand steht. Das kann nie vollständig ausgeschlossen werden, und genau hier setzt eine der Technologien von Baselabs an.

Die KI eines autonom fahrenden Fahrzeugs kann niemals auf sämtliche theoretisch möglichen Fälle trainiert werden, seien sie auch noch so unwahrscheinlich. Wenn dann aber ein Objekt in einer ganz bestimmten Situation der KI nicht bekannt ist, kann sie es nicht erkennen und reagiert nicht oder nicht korrekt, obwohl sich das Objekt direkt vor einer der Kameras des Fahrzeugs befindet. Die Technologie von Baselabs ermöglicht, dass in solchen Fällen unbekannte Objekte sicher erkannt und dadurch Kollisionen verhindert werden. Im Fall des Menschen im Logistikzentrum hält das Fahrzeug dann sicher an und informiert den Operator. Der sorgt dafür, dass die Person den Gefahrenbereich verlässt und das System wieder freigegeben werden kann. Auf einer Autobahn wäre diese Lösung so nicht einfach umsetzbar, denn Fahrzeuge dort anzuhalten, wäre gefährlich und würde weitere Sicherheitsprobleme erzeugen.

Gero von Grawert: Haben Automobilunternehmen, OEMs und wichtige Zulieferer rund um den Globus, an diesen Leistungen von Baselabs ein hohes strategisches Interesse?

Robin Schubert: Zweifellos! Für diese Technologien interessieren sich Unternehmen auf der ganzen Welt, weil die Herausforderungen der Technologie weltweit ähnlich sind. Deswegen ist Baselabs seit seiner Gründung weltweit unterwegs, mit Kunden in Nordamerika, Asien und Europa. Strategisch sind unsere Lösungen für viele Kunden deswegen besonders relevant, weil wir unsere Technologie unabhängig von konkreten Sensoren anbieten. Sie ist damit unabhängig von allen OEMs und Zulieferern. Daher war und ist auch keines dieser Unternehmen einer unserer Gesellschafter. Unser Verfahren kann mit den unterschiedlichsten Sensoren genutzt werden.

Gero von Grawert: Fällt es den Firmen schwer, diese strategisch wichtige Technologie von außen zu beziehen? Wollen sie die Kompetenz hierfür nicht lieber im Haus haben, statt Wissen von außen zu beziehen und Gefahr zu laufen, dass ihre Konkurrenz dasselbe Wissen hat?

Eric Richter: Das ist in der Tat eine Diskussion, die wir mit tatsächlichen und potenziellen Kunden seit dem ersten Tag führen. Wenn sie die Technologie aus strategischen Gründen selbst entwickeln wollten, hätten sie möglicherweise Vorteile durch ihre Größe und wären unabhängig. Dem stünden aber auch Nachteile gegenüber: Eine eigene Entwicklung würde viel Zeit erfordern und eine Menge kosten. Zudem wäre in Bezug auf seine Ressourcen und sein Wissen nicht jeder Kunde in der Lage, das zu tun.

Robin Schubert: Zum Zeitpunkt unserer Gründung dachten wir, dass die strategische Bedeutung dieser Technologie mit der Zeit abnimmt. Bei Fahrassistenzsystemen ist diese Entwicklung tatsächlich auch so gekommen – hier haben die Bestrebungen, die Technologie im Haus zu haben, abgenommen, sie sind über die Jahre eher zu einer Commodity geworden. Im Bereich des hoch- oder vollautomatisierten Fahrens hat die strategische Relevanz allerdings zugenommen. Tatsächlich wollten immer mehr Kunden die Technologie im Haus haben und exklusiv zu nutzen. Diese Entwicklung war für uns auch einer der Auslöser, die Firma zu verkaufen, denn sie passte nicht zu unserem Geschäftsmodell, das ja darin bestand, verschiedenen Kunden Lizenzen unserer Technologie bereitzustellen. Vor allem bei unserer neuesten Technologie, die Eric vorhin beschrieb, haben wir diesen Widerspruch stark gespürt. Die Kunden wollen die Technologie besitzen, exklusiv nutzen und dadurch einen Wettbewerbsvorteil erhalten: Mit unserem Lizenzmodell sind diese Ziele nicht vereinbar.

Gero von Grawert: Daraufhin haben Sie sich also entschlossen, das Unternehmen und Ihre IP zu veräußern?

Robin Schubert: Genau.

Gero von Grawert: Was waren die kritischen Fragen bei dieser Veräußerung und wie sind sie die Lösung der Aufgabe angegangen?

Eric Richter: Die wichtigsten Fragen waren zunächst: Wer ist der bzw. wer sind die idealen Käufer und was

sind unsere Ziele? Was wollen wir mit dem Verkauf erreichen und wie können wir die verschiedenen Interessen der Stakeholder zusammenbringen, d.h. auf der einen Seite die Interessen der Gesellschafter des Unternehmens und auf der anderen Seite die der Mitarbeiter? Nach dem Durchspielen vieler verschiedener Varianten haben wir uns schließlich für einen relativ ungewöhnlichen Weg der Veräußerung entschieden, der rückblickend aber sehr gut funktioniert hat. Dieser Weg bestand darin, die Anteile am Unternehmen und die vom Unternehmen entwickelte Software getrennt zu verkaufen. Das hat uns über das letzte Jahr beschäftigt.

Gero von Grawert: Interessant, wie sind Sie die Veräußerung der Software angegangen?

Robin Schubert: Einerseits gab es Interessenten an unserer Software, die das Unternehmen gekauft hätten, um Zugang zu unserer Technologie zu bekommen. Diese Interessenten wären mit hoher Wahrscheinlichkeit aber nicht bereit gewesen, alle Mitarbeiter weiter zu beschäftigen. Auf der anderen Seite gab es Interessenten, die primär an den sehr guten Leuten und dem Team interessiert waren, aus strategischen Gründen aber nicht an der Software. Es hat uns einige Zeit gekostet, dieses scheinbare Dilemma aufzulösen. Schließlich haben wir die Firmenanteile an ein Unternehmen verkauft, das speziell an den Leuten interessiert war und alle Mitarbeiter von Baselabs weiterbeschäftigte. Gleichzeitig standen wir vor der Aufgabe, die Software-Assets des Unternehmens separat und möglichst gut zu veräußern.

Gero von Grawert: Wie sind sie da vorgegangen?

Eric Richter: Uns war klar, dass wir nur dann ein gutes Ergebnis erzielen können, wenn Wettbewerb herrscht und für die Interessenten spürbar ist. Zu Beginn des Prozesses haben wir das potenzielle Bieterfeld analysiert und intensive kommunikative Maßnahmen ergriffen, um es zu aktivieren und zu vergrößern: Wir haben Kampagnen per E-Mail und über LinkedIn umgesetzt, sind zu vielen Veranstaltungen gefahren und haben sämtliche Kontakte und Netzwerke aktiviert – alle mit dem Ziel, potenzielle Käufer darüber zu informieren, dass sie erstmalig die Möglichkeit haben, unsere Technologie zu erwerben und zu besitzen. Über einen strukturierten Prozess haben wir die Interessenten mit der höchsten Zahlungsbereitschaft ermittelt. Auf Basis einer Geheimhaltungsvereinbarung bestand dieser mit

zahlreichen Interessenten umgesetzte Prozess im Wesentlichen aus einer unverbindlichen Interessensbekundung, einem verbindlichen Angebot und schließlich aus einem parallelen Verhandlungsprozess in mehreren Schritten.

Gero von Grawert: Gab es hierbei besondere Herausforderungen?

Robin Schubert: Ja, denn wir standen mit zwei Arten von Interessenten vor einer schwierigen Wettbewerbssituation: Zum einen waren da Unternehmen, die unsere Software exklusiv erwerben wollten. Auf der anderen Seite gab es eine Reihe von Nachfragern, die die Software nichtexklusiv nutzen wollten. Wenn z.B. eine Immobilie versteigert wird, kann es nur einen Gewinner geben. Bei unserer Software würde das einem exklusiven Käufer entsprechen. Aber wir hatten ja neben den exklusiven zusätzlich auch mehrere Interessenten an einer nichtexklusiven Lizenz. Die Schwierigkeit bestand darin, bei dieser speziellen Ausgangslage einerseits Wettbewerb zwischen diesen beiden Gruppen herzustellen und andererseits jeden einzelnen Interessenten dazu zu bringen, möglichst das zu zahlen, was ihm die Software wert ist. Eine weitere Herausforderung bestand darin, dass die Interessenten mit dieser Technologie ganz unterschiedliche Geschäftsmodelle, Strategien und Anwendungsfälle verknüpften, die sich stark von unserem vorherigen Geschäftsmodell unterschieden. Deshalb war für uns nicht klar, wo der tatsächliche Marktpreis oder Wert unserer Technologie lag. Für jeden Bieter hängt dieser Wert natürlich stark von seiner individuellen Strategie und Einschätzung der Marktchancen ab. Aber selbst wenn wir eine gute Vorstellung dieser unterschiedlichen Werte und Zahlungsbereitschaften hätten – wie bringen wir die verschiedenen Interessenten dazu, uns diese offen zu legen?

Eric Richter: Vor allem sahen wir die Gefahr, dass sich die – wie wir sie später genannt haben – nicht-exklusiven Bieter, zurücklehnen und nicht bewegen. Sie könnten davon ausgehen, in jedem Fall eine nichtexklusive Lizenz zu erhalten, weil sie denken, dass die Summe aller nichtexklusiven Gebote in jedem Falle größer ist als das höchste exklusive Gebot. Wenn aber alles so denken, passiert nichts. Es gab also viele unterschiedliche Herausforderungen. Zum Teil konnten wir sie durch gute Kommunikation auflösen, z.B. indem wir erklärten, warum wir das Unternehmen und die Software getrennt veräußern und den eingeschlagenen Prozess nutzen. Wie

sich dann an dem großen und ernsthaften Interesse gezeigt hat, ist uns das ganz gut gelungen.

Gero von Grawert: Und wie kamen Sie darauf, in welcher konkreten Form Sie Ihr Vorhaben umsetzen?

Robin Schubert: Da wir wenig Erfahrung mit Auktionsverfahren oder ähnlichen strukturierten Verkaufsprozessen hatten, wollten wir uns durch Spezialisten beraten lassen, wie man solche Prozesse aufsetzen kann. Weil Sie uns empfohlen wurden, haben wir Sie als Beratungsunternehmen im Bereich der spieltheoretischen Verhandlungsoptimierung engagiert und den später umgesetzten Prozess gemeinsam entwickelt.

Gero von Grawert: Wir von Competitio fanden diese Zusammenarbeit außerordentlich kreativ und gut. Wie bewerten Sie das Ergebnis?

Robin Schubert: Also ich persönlich bin mit dem Ergebnis superzufrieden: Zum einen waren wir in der Lage, sehr viele Interessenten zu mobilisieren. Das lag vor allem auch an der tollen Arbeit unserer Mitarbeiter. Zum anderen haben wir es geschafft haben, die komplexen Herausforderungen in Bezug auf die Frage des Wertes unserer Software für die verschiedenen Bieter und ihrer Zahlungsbereitschaften zu bewältigen. Der zentrale Mehrwert entstand dadurch, dass es durch den entwickelten Prozess und das spieltheoretisch optimierte Verhandlungsdesign gelang, den Wettbewerb sowohl zwischen den beiden Gruppen exklusiver und nichtexklusiver Bieter zu intensivieren als auch innerhalb der jeweiligen Gruppen. Das komplexe Design des entwickelten Auktionsverfahrens hat hier eine signifikante Verbesserung des Ergebnisses gebracht, mit dem ich persönlich sehr glücklich und zufrieden bin.

Gero von Grawert: Das freut uns sehr. Wir finden es bemerkenswert, dass hier ein Unternehmen mit seinen Leistungen nicht als Ganzes verkauft wurde, sondern dass zum einen das Unternehmen mit seinen Mitarbeitern veräußert wurde und zum anderen, separat und spieltheoretisch optimiert, die von diesem Unternehmen über Jahre entwickelte Software. Man kann diese beiden Aspekte also voneinander trennen. Hier geschah das zum Vorteil der Mitarbeiter – alle wurden übernommen – und im Interesse eines möglichst hohen Veräußerungspreises. Könnte diese Lösung auch für weitere Fälle sinnvoll sein?

Robin Schubert: Ich glaube, es hat gut funktioniert, unsere Software separat zu verkaufen, weil wir, wie Eric vorhin schon sagte, vom ersten Tag an die Mission hatten, eine Software zu erstellen, die die Nutzer auch ohne uns anwenden können. Bei einem typischen Startup mit einer nur bis zu einem bestimmten Reifegrad entwickelten Technologie wäre ein Verkauf sicher erheblich schwieriger und die Vorteile einer Trennung vielleicht auch geringer. Aber ja, ich kann mir vorstellen, dass solche Konsellationen öfter auftreten.

Eric Richter: Ein anderer Grund, der zu dieser Lösung führte, war die Motivation unserer Kunden, ein breites Nutzungsrecht an unserer Software zu erwerben. Das wollten wir durch die Trennung von Unternehmen und Software ermöglichen. Uns war daran gelegen, dass die Software-Assets weiterentwickelt und für viele Anwender nutzbar gemacht werden.

Gero von Grawert: Herr Dr. Schubert, Herr Dr. Richter, wir danken Ihnen herzlich für das Interview und wünschen Ihnen und Ihren Mitarbeitern alles Gute für die Zukunft!

Entstehung von Kooperation aus Sicht der Spieltheorie

Das Gefangenendilemma

Das Gefangenendilemma ist das bekannteste Beispiel angewandter Spieltheorie. Das liegt an seiner Übertragbarkeit auf eine Vielzahl von Kontexten und möglicherweise auch an der prägnanten Geschichte. Das Gefangenendilemma gibt eine Antwort auf zwei zentrale Fragen:

1. Wie kann Kooperation zwischen Spielern verhindert werden?
2. Wie kann Kooperation zwischen Spielern unter widrigen Umständen entstehen?

Beide Fragestellungen sind aus der Verhandlungs- und Einkaufsperspektive relevant. Ein wichtiges Ziel bei der Entwicklung von Vergabemechanismen ist es, ungewollte Kooperationen zwischen Lieferanten zu verhindern. Das Gefangenendilemma zeigt, wie durch eine Änderung der Struktur eines Spiels ein gewünschtes Verhalten der Spieler erreicht werden kann.

Auf der anderen Seite stellt sich die Frage, unter welchen Umständen Kooperationen zwischen Lieferanten entstehen können, selbst wenn es grundsätzlich einen starken Anreiz gibt, nicht zu kooperieren. Diese Frage wird primär beim wiederholten Gefangenendilemma betrachtet.

Das Gefangenendilemma: Jim und Frank erbeuten bei einem Bankraub eine beträchtliche Menge Geld, werden aber gefasst. Das Geld konnten sie vor ihrer Festnahme in Sicherheit bringen. Auf der Wache

werden Jim und Frank in getrennten Zellen verhört. Beide Ganoven können nun entweder schweigen oder gestehen. Es liegen noch nicht genug Beweise für eine langjährige Gefängnisstrafe vor. Wenn beide schweigen, müssen sie daher nur mit einer einjährigen Gefängnisstrafe rechnen. Sobald einer „singt“, werden jedoch beide zu einer siebenjährigen Haftstrafe verurteilt. In dieser Struktur des Spiels ist es für beide Spieler besser, zu schweigen (s. Abbildung 42, links). Schweigen ist unter diesen Umständen eine schwach dominante Strategie, die Verhörtechniken der Polizisten führen somit zu keinem Ergebnis.

ohne Kronzeugenregelung → mit Kronzeugenregelung

		Frank	
		Leugnen	Gestehen
Jim	Leugnen	Jim: -1 Frank: -1	Jim: -7 Frank: -7
	Gestehen	Jim: -7 Frank: -7	Jim: -7 Frank: -7

		Frank	
		Leugnen	Gestehen
Jim	Leugnen	Jim: -1 Frank: -1	Jim: -7 Frank: 0
	Gestehen	Jim: 0 Frank: -7	Jim: -5 Frank: -5

Abbildung 1: Durch die Einführung einer Kronzeugenregelung ändert sich die Payoff-Struktur der beiden Akteure, sodass Gestehen zur dominanten Strategie wird.

Allerdings hat der Staat die Macht, Gesetze festzulegen, und kann die Struktur des Spiels so ändern, dass es für beide Spieler individuell optimal ist, zu gestehen. Durch eine Kronzeugenregelung kann derjenige, der gesteht, mit seiner Entlassung rechnen, solange der andere Spieler nicht gesteht. Der nicht geständige Spieler würde in diesem Fall für sieben Jahre ins Gefängnis gehen. Solange beide schweigen, bleibt die Freiheitsstrafe bei einem Jahr. Wenn beide gestehen, ist mit einem Strafmaß von fünf Jahren zu rechnen, was eine leichte Reduktion des Strafmaßes gegenüber den sieben Jahren bedeutet. *Gestehen* wird damit zur *dominanten Alternative*. Die Strategie *Gestehen* erzeugt immer einen besseren Payoff als jede andere Handlungsalternative, unabhängig davon, wie sich der andere Spieler verhält. Unter den geänderten Rahmenbedingungen ist davon auszugehen, dass beide Spieler gestehen werden. Das Dilemma der Gefangenen besteht darin, dass das individuell optimale Verhalten nicht zum insgesamt besten Ergebnis führt. Kollektives

Schweigen brächte eine addiert niedrigere Gefängnisstrafe mit sich. In bestimmten Spielstrukturen führt individuell rationales Verhalten nicht zu einem kollektiv optimalen Ergebnis.

Kommen wir noch einmal zu den eingangs formulierten Fragen.

Im Rahmen organisierter Kriminalität wird typischerweise einerseits die Gefängnisstrafe erträglicher gemacht (etwa durch Zahlung einer Rente an die Familie während des Gefängnisaufenthaltes), auf der anderen Seite wird ein Geständnis durch Androhung von Strafen weniger attraktiv.

Glaubwürdigkeit ist eine Voraussetzung dafür, dass Anreize die beabsichtigte Wirkung entfalten. Ein Problem bei Ermittlungen ist die Unfähigkeit der Polizei, bindende Versprechen abzugeben. Im Rahmen der Gewaltentrennung liegt die Entscheidung über eine Gefängnisstrafe bei einem Richter und wird nach einem Geständnis verhandelt. Eine garantierte Begnadigung könnte die Effektivität von Kronzeugenregelungen weiter erhöhen (vgl. Miller, 2009).

Es erscheint sinnvoll, Wirkung und Zweck von Aussagen, die ein bestimmtes Verhalten herbeiführen sollen, genauer zu betrachten. Diese können klassifiziert werden anhand

1. der Folgen für den Empfänger (positiv oder negativ),
2. der Umsetzungskosten für den Sender (vorhanden oder kostenlos),
3. ihrer Intention (motivierend oder abschreckend)
4. und ihrer Glaubwürdigkeit (vgl. Dixit und Nalebuff, 2008).

Eine Ankündigung mit einer positiven Konsequenz für den Empfänger der Nachricht, die aber mit Kosten in der Umsetzung verbunden ist, ist ein *Versprechen*. Ist die Folge für den Empfänger der Nachricht positiv und kostenlos für den Urheber, so handelt es sich um eine *Zusicherung*. Eine Ankündigung mit negativen Konsequenzen für den Empfänger und einer mit Kosten verbundenen Umsetzung ist eine *Drohung*. Negative Konsequenzen mit mindestens kostenloser Umsetzung sind eine *Warnung*. Es kann außerdem noch zwischen motivierenden und abschreckenden Aussagen unterschieden werden.

Drohungen und Versprechen bringen es mit sich, dass sie weniger glaubwürdig sind, da ihre Umsetzung mit Kosten verbunden ist. Je höher die Kosten

der Umsetzung, desto schwieriger ist es, eine hohe Glaubwürdigkeit der Aussage zu erreichen. In Verhandlungen werden deshalb häufig die Umsetzungskosten einer Ankündigung als gering dargestellt. Auch negative Charaktereigenschaften wie Boshaftheit können einen strategischen Vorteil bedeuten, wenn sie die Umsetzung einer Drohung zu geringeren Kosten für den Urheber vermitteln und diese damit glaubwürdiger machen.

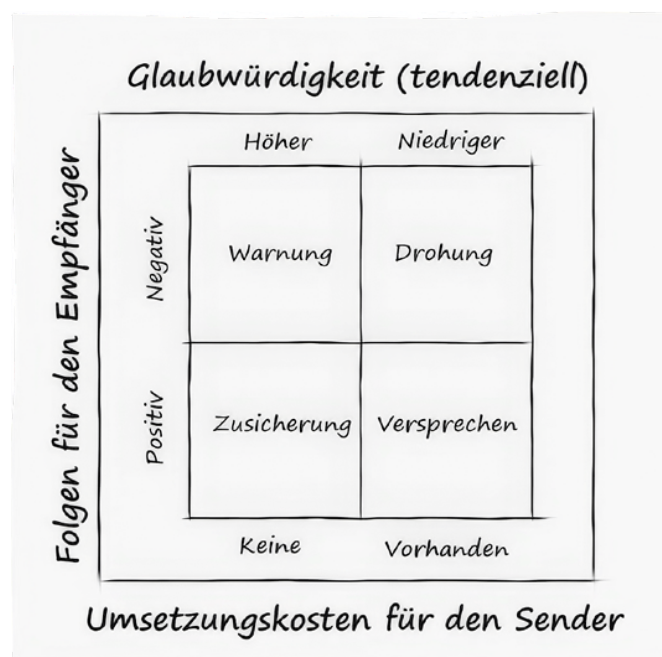


Abbildung 2: Eine Ankündigung, deren Umsetzung kostenfrei ist, hat grundsätzlich eine höhere Glaubwürdigkeit als eine Ankündigung, deren Umsetzung mit Kosten verbunden ist.

Die Ankündigung einer teuren Umsetzung kann glaubwürdig werden, wenn die Nichtumsetzung zu höheren Kosten führen würde als die Umsetzung. Dies kann beispielsweise durch den Aufbau einer hohen Reputation erzielt werden. Die Nichtumsetzung einer Ankündigung hätte durch die Beschädigung der Reputation derart hohe Kosten zur Folge, dass die Ankündigungen glaubwürdig werden.

Das wiederholte Gefangenendilemma und die Evolution der Kooperation

Wie ändern sich Verhalten und Anreize, wenn dieselben Spieler das Gefangenendilemma wiederholt spielen? Bei einer wiederholten Interaktion besteht die Möglichkeit, auf das Verhalten der anderen Seite zu reagieren. Zum Beispiel kann Kooperation der Gegenseite mit Kooperation in der Folgerunde be-

antwortet werden. Genauso ist es aber denkbar, auf Nicht-Kooperation in der Folgerunde mit Kooperation zu reagieren.¹

Um verschiedene Strategien im wiederholten Gefangenendilemma bewerten zu können, initiierte Robert Axelrod 1978 ein Turnier zwischen Algorithmen (vgl. Axelrod, 1980). Es nahmen insgesamt 14 unterschiedliche Strategien an dem Wettbewerb teil. Jede Strategie trat einmal gegen jede andere Strategie an, einmal gegen sich selbst und einmal gegen eine Zufallsstrategie. Jede einzelne Interaktion wurde zweihundertmal wiederholt und die Payoffs über alle Interaktionen aufsummiert. Am Ende des Turniers war die Strategie mit der insgesamt höchsten Punktzahl der Gewinner.

Das Spiel wird nun in verallgemeinerter Form aufgefasst. Die Handlungsoptionen sind nicht mehr *Schweigen* und *Gestehen*, sondern *Kooperieren* und *Defektieren*. *Schweigen* entspricht dabei *Kooperieren* und *Gestehen* entspricht *Defektieren*. Die im Axelrod-Turnier verwendeten Payoffs können Abbildung 44 entnommen werden.

		Spieler 1	
		Kooperieren	Defektieren
Spieler 2	Kooperieren	Spieler 1: 3 Spieler 2: 3	Spieler 1: 5 Spieler 2: 0
	Defektieren	Spieler 1: 0 Spieler 2: 5	Spieler 1: 1 Spieler 2: 1

Abbildung 3: Verwendete Payoff-Werte im Axelrod Turnier.

Vor dem Turnier wurde vermutet, dass Algorithmen mit ausbeuterischer Ausrichtung wohlmeinenden Strategien tendenziell überlegen sein würden. Ein

¹ Diese Strategie folgt der christlichen Empfehlung: „Wenn dich einer auf die linke Wange schlägt, dann halt ihm auch die andere hin“ (Matthäus 5,39).

ausbeuterischer Algorithmus versucht, von der Kooperation der Gegenseite maximal zu profitieren, indem er selbst defektiert. Eine wohlmeinende Strategie verfolgt hingegen das Ziel, den gemeinsamen Kooperationsnutzen zu maximieren.

Entgegen der Erwartung, dass ausbeuterische Algorithmen die Oberhand behalten würden, ergab sich aus den Turnierergebnissen jedoch ein anderes Bild: Obwohl die ausbeuterischen Strategien relativ zu ihren Kontrahenten in jedem einzelnen Turnierabschnitt besser oder genauso gut abschnitten, gelang es ihnen nicht, insgesamt im ausreichenden Maß einen beidseitigen Kooperationsnutzen zu realisieren. Dies führte dazu, dass eine grundlegend wohlmeinende Strategie das beste Ergebnis erzielte.

Die Strategie mit der besten Punktzahl war *Tit for Tat* (TFT). Diese Strategie kooperiert anfänglich und imitiert dann das Verhalten der anderen Seite. Im Turnier zeigte sich, dass erfolgreiche Strategien über folgende Eigenschaften verfügten:

- Sie waren nicht „neidisch“, hatten also ihre Gesamtpunktzahl im Fokus und nicht ihr relatives Abschneiden im direkten Vergleich einer einzelnen Interaktion.
- Erfolgreiche Algorithmen waren generell wohlmeinend, das heißt, sie starteten in der Regel mit Kooperation.
- Allerdings war ihre positive Absicht nicht grenzenlos. Erfolgreiche Strategien waren provozierbar, jedoch nicht nachtragend. Sie sanktionierten fehlende Kooperation, kehrten aber wieder zu kooperativem Verhalten zurück, wenn die andere Seite ihr Verhalten änderte.
- Ein weiteres Merkmal erfolgreicher Strategien war ihre Einfachheit. Einige Strategien versuchten, Zufallsstrategien zu erkennen. Wie eine Zufallsstrategie mit gleicher Wahrscheinlichkeit für beide Handlungsoptionen ist das Defektieren die optimale Strategie. Eine zu hohe Komplexität bringt das Risiko mit sich, falsch kategorisiert zu werden, was dann zu verminderter Kooperation führen kann.

Auch wenn TFT die ersten beiden Axelrod-Turniere gewann, zeigte sich später, dass diese Strategie anfällig ist, wenn die Möglichkeit besteht, dass Fehler begangen werden. Fehler können entweder

bei der Ausführung oder der Interpretation einer Handlung passieren (vgl. Imhof et al. 2007). Eine einzige fehlerhaft durchgeführte oder falsch interpretierte Handlung kann bei zwei TFT-Strategien zu dauerhaft ungünstigen Ergebnissen führen (siehe Tabelle 2).

Runde/ Strategie	1	2	3	4	5	6	7	8
TFT	C	C	D	C	D	C	D	C
TFT	C	C	C	D	C	D	C	D

Tabelle 1: Ein einzelnes fehlerhaftes Signal (in roter Schrift) in Runde 3 führt bei Tit for Tat zu permanent unvorteilhaften Ergebnissen.

Eine Strategie, die besser in einem Umfeld zufälliger Variation funktioniert, ist der Win-Stay Lose-Shift (WSLS). Diese Strategie beginnt ebenfalls wohlmeinend. Wenn die Gegenseite kooperiert, wird das Ergebnis als Gewinn interpretiert und die Strategie nicht geändert. Defektiert die Gegenseite, wird das Ergebnis als Niederlage interpretiert und das Vorgehen in der nächsten Runde geändert.² WSLS kann so schnell wieder zu einem kooperativen Gleichgewicht zurückkehren. Nach dem fehlerhaften, nicht kooperativen Signal in Runde drei folgt zwar eine Runde beidseitiger Nicht-Kooperation, doch bereits in Runde fünf sind beide Spieler wieder zu einem Gleichgewicht beidseitiger Kooperation zurückgekehrt (siehe Tabelle 3). Gegen eine Strategie, die immer kooperiert, profitiert WSLS von zufälliger eigener Variation (vgl. Imhof et al. 2007).

Runde / Strategie	1	2	3	4	5	6	7	8
WSLS	C	C	D	D	C	C	C	C
WSLS	C	C	C	D	C	C	C	C

Tabelle 2: Ein fehlerhaftes Signal (in roter Schrift) in Runde 3 führt zu negativen Ergebnissen, die aber relativ schnell überwunden werden können.

² Die Definition von Gewinn oder Niederlage kann selbstverständlich auch anders formuliert werden.

Das Turnier lässt sich auch als Evolutionsdynamik abbilden. Dabei vermehren sich die erfolgreichen Strategien, während die nicht erfolgreichen verschwinden. Ausbeuterische Strategien werden damit in ihrer Entwicklung gedämpft, da ihre Opfer nach ihrem Verschwinden nicht mehr ausgebeutet werden können. Die Effekte von Kooperationsgewinnen können in diesem Umfeld verstärkt werden, da sich die Möglichkeiten zu Kooperation durch das Wachstum derjenigen Strategien vermehren, die erfolgreich miteinander kooperiert haben.

The competitor

Fragen, Rückmeldung, Kritik, Themenideen oder Neuanmeldungen?

Wir freuen uns über Ihre Rückmeldung an
newsletter@competitio.de

Der nächste Newsletter erscheint im 2. Quartal 2024.