

# H1 2018

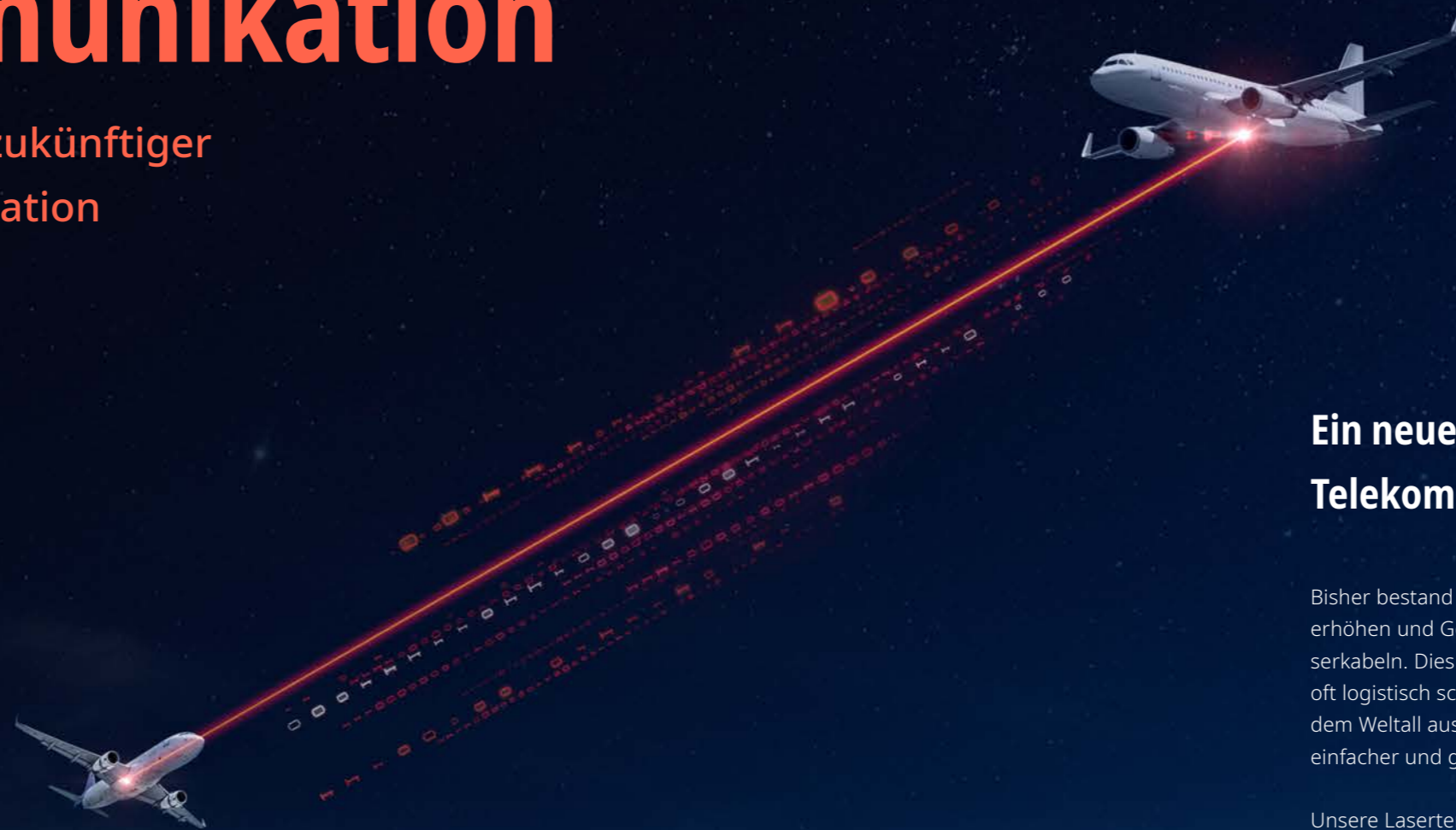
Geschäftsbericht

**mynaric**

<b>Einführung</b>	<b>1</b> <b>Unternehmens- entwicklung</b>	<b>2</b> <b>Markt- entwicklung</b>	<b>3</b> <b>H1 2018 Abschluss Mynaric Lasercom GmbH</b>	<b>4</b> <b>H1 2018 Abschluss Mynaric AG</b>	<b>5</b> <b>Referenzen</b>
Laserkommunikation Aktionärsbrief Management	Rückblick Perspektiven	Rückblick Perspektiven	Gewinn- und Verlustrechnung Bilanz verkürzter Anhang	Gewinn- und Verlustrechnung Bilanz verkürzter Anhang	
4	16	22	32	40	50

# Laser- kommunikation

Ein Eckpfeiler zukünftiger  
Telekommunikation



## Ein neuer Ansatz für Telekommunikationsnetzwerke

Bisher bestand die einzige Möglichkeit die Netzwerkkapazität zu erhöhen und Geräte verbunden zu halten in der Installation von Glasfaserkabeln. Dies ist jedoch sehr kostspielig und in der Praxis zudem oft logistisch schwierig. Warum also nicht die Daten von der Luft oder dem Weltall aus zur Verfügung stellen? Das würde das Leben so viel einfacher und günstiger machen.

Unsere Laserterminals können auf Satelliten, unbemannten Flugobjekten und selbst Passagiermaschinen installiert werden, um Daten miteinander auszutauschen. Viele Daten. Über weite Distanzen.

Und nicht nur zwischen zwei Flugzeugen, unbemannten Flugobjekten oder Satelliten, sondern zwischen vielen hunderten oder gar tausenden. Dies erschafft ein Netzwerk aus Flugobjekten, die alle mit Laserkommunikation vernetzt sind und welches in der Lage ist, Breitbandinternet an jeden Ort der Erde zu bringen, egal wie abgelegen dieser ist. All dies ist möglich ohne, dass Glasfaserkabel im Boden verlegt werden müssen.

# Die Landschaft der Telekommunikation von Morgen

Ausblick in die Zukunft allgegenwärtiger Vernetzung



## Erdbeobachtung

Aktuell können nur 70% der im All von Erdbeobachtungssatelliten gewonnenen Daten zurück zur Erde übertragen werden. Laserkommunikation verspricht diesen Flaschenhals zu lösen, sodass sämtliche Daten zur weiteren Analyse auf der Erde ankommen.

## Netzwerke von Flugzeugen

Konstellationen von Flugzeugen sind Laser-verbundene Netzwerke, die blitzschnelle WLAN-Anbindung im Flugzeug ermöglichen und der Crew und dem Bodenpersonal Echtzeitdaten zum Flugzeug zur Verfügung stellen können.

## Höhennetze

Flugplattformen wie Stratosphärenballons oder unbemannte Flugobjekte werden in großer Höhe über dem normalen Luftverkehr miteinander verbunden, um fliegende Netzwerke zu bilden. Die Verbindung zu existierenden Netzwerken auf den Boden geschieht über schnelle Luft-zu-Boden-Verbindungen.

## Luftüberwachung

Unbemannte Flugobjekte, Stratosphärenballons und Flugzeuge generieren enorme Datenmengen für Regierungsorganisationen, kommerzielle Anwendungen und wissenschaftliche Zwecke. Laserkommunikation erlaubt die Übertragung solcher Daten mit großer Sicherheit und in Echtzeit.

## Satellitennetzwerke

Konstellationen im Weltall sind Netzwerke aus hunderten oder tausenden Satelliten, die alle via Laserkommunikation verbunden sind. Die Distanz, die zwischen Satelliten erzielt werden kann, erlaubt den Aufbau von weltumspannenden Netzwerken.

## Funktechnologie

Funktechnologien wie 3G, 4G und 5G werden normalerweise zur Verbindung des Endnutzers in der sogenannten „letzten Meile“ von Kommunikationsnetzwerken verwendet. Heute geschieht dies in Städten über dichte Netzwerke von Mobilfunkmasten. In der Zukunft sollen Höhennetze das gleiche für ländliche und Satellitennetze das gleiche für weit abgelegene Regionen übernehmen.



## Städtisch

Städte sind hauptsächlich durch Glasfaser- und Kupferkabel verbunden. Die hohe Dichte an Personen und Geräten ermöglicht die wirtschaftliche Installation von Mobilfunkmasten, die jeweils nur einige Straßenblöcke oder sogar weniger abdecken können.



## Ländlich

In vielen ländlichen Gebieten ist es wirtschaftlich nicht tragbar, enge Netzwerke von Glasfaserkabeln und Mobilfunkmasten zu installieren, da zu wenige Menschen oder Geräte pro Fläche eine Verbindung benötigen. Die Verteilung der Daten über Höhennetze verändert die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und erlaubt breitflächige Netzwerkanbindung.

KUPFERKABEL  
GLASFASER



## Abgelegen

Abgelegene Gebiete haben eine sehr niedrige Dichte an Personen und Geräten pro Fläche, die Summe der benötigten Datenmenge aller Endnutzer ist aber dennoch signifikant. Meist ist keine Telekommunikationsinfrastruktur am Boden verfügbar. Breitbandverbindungen über Satellitenkonstellationen können riesige Gebiete abdecken und erlauben die wirtschaftliche Abdeckung von Gebieten, die von abgeschiedenen Dörfern, Schiffen, Ölbohrplattformen, Flugzeugen oder ähnlichem gespickt sind.

## Willkommen zu Terabit-Geschwindigkeit

Laserkommunikation ist blitzschnell. Sie erlaubt die Übertragung riesiger Datenmengen in Bruchteilen von Sekunden und sticht so Funktechnologien mit Leichtigkeit aus. Die aktuellen Weltrekorde der Millimeter-Funktechnologie und im optischen Bereich stellen dies eindrucksvoll zur Schau. Die mit Laserkommunikation im aktuellen Rekord erreichte Datenrate lag über **320-fach höher** und dieser Vorsprung wird in Zukunft weiter zunehmen.





**Weltrekorde für kabellose Kommunikation über große Distanzen**  
in Gbps (Gibabit pro Sekunde)

40

Millimeter-Funk

13,160

Laserkommunikation

Daten	Größe	Zeit*	typischer Einsatzbereich
 Audio Podcast	5 MB	0.004 s	Podcast hören während einer Bootstour
 HD-Film	4 GB	3.2 s	Streaming eines Films im Flugzeug
 Selbstfahrendes Auto	25 GB	20 s	Übertragung von Sensordaten
 Bauplan menschlicher DNS	200 GB	160 s	Eine Kopie zum Mars senden (sicher ist sicher)

\* Übertragungszeit bei aktueller Laserkommunikations-Technologie mit 10 Gbps

## Elektromagnetische Wellen

Laserkommunikation erlaubt Bandbreiten, die für andere kabellose Kommunikationstechnologien für weite Strecken nicht erreichbar sind. Unsere aktuellen Systeme erlauben bereits **10 Gbps** und wir arbeiten daran, dies in der Zukunft bis auf mehrere **Tbps** (Terabit pro Sekunde) zu treiben. Das bedeutet, dass Ladezeiten der Vergangenheit angehören; weiße Flecken in der Netzabdeckung verschwinden. Solche Datenraten sind möglich, da Laserkommunikation eine elektromagnetische Frequenz benutzt, die um viele Größenordnungen höher liegt, als was Funktechnologien verwenden. Und während Funktechnologien sich ihren technischen Grenzen nähern, befindet sich die Laserkommunikation erst ganz am Anfang ihrer Entwicklung mit viel Potential für Verbesserungen in der Zukunft.



## Klein und mobil.

Klein, aber fein heißt es heutzutage. Mobiltelefone sind von der Größe von Backsteinen zu handlichen Computern, die in Westentaschen passen, geschrumpft. Computer haben ganze Räume ausgefüllt und passen nun auf den Schoß. Satelliten schrumpfen auf ähnliche Weise. Heute sind sie nicht mehr riesige Konstruktionen, die mehrere Tonnen wiegen, und eine eigene Rakete brauchen, um in den Orbit zu kommen. Heutzutage werden Satelliten kleiner. Man spricht von Kleinsatelliten oder sogar Mikrosatelliten, die nur 10cm<sup>3</sup> groß sind und nicht mehr als 1,5kg wiegen.

Um uns dieser Größenreduktion in der Satellitentechnologie anzupassen und auch den Anforderungen von Konstellationsanbietern in der Stratosphäre zu entsprechen, die sehr leichte unbemannte Flugobjekte und Höhenballons verwenden, haben wir uns ebenfalls auf die Miniaturisierung fokussiert. Unsere Laserterminals passen zu vielen Anwendungen in Luft und Weltall und unsere Bodenstationen können ohne Weiteres überall dorthin transportiert werden, wo sie benötigt werden.

## Klein. Kleiner. Lasercom.

Alle Mynaric Produkte werden basierend auf ihren Anwendungsfeldern entwickelt. So wurden unsere Terminals sorgfältig für die restriktiven Größen-, Gewichts- und Leistungsanforderungen von Szenarien in Luft- und Weltall ausgelegt. Ebenso wurden unsere Bodenstationen ausgelegt, um mobil genug zu sein, ihren anspruchsvollen terrestrischen Anwendungen zu genügen.

Szenario	typische Antennengröße	Aufbauzeit
Mobiles Satelliten-Gateway mit Laser	0,4 m	0,5 Arbeitstage
Mobiles Satelliten-Gateway mit X-Band-Funk	5 m	3 Arbeitstage

## Eingebaute Sicherheit

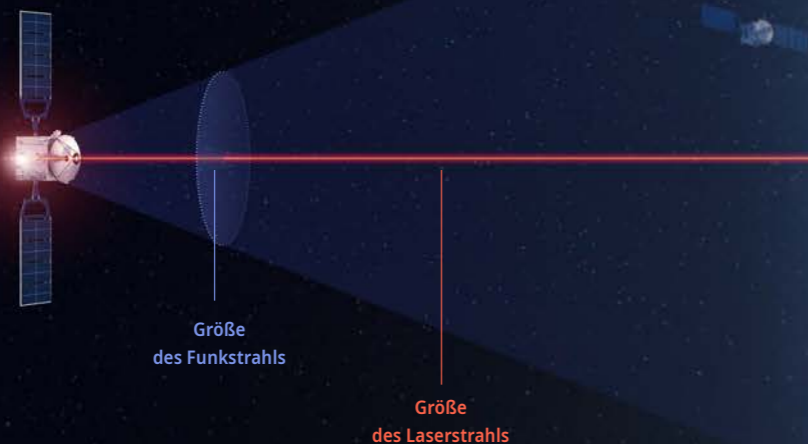
Wenn man eine E-Mail verschickt, möchte man, dass diese nur vom Empfänger gelesen wird. Egal ob sie an einen Freund oder die Geschäftsleitung geht, Sicherheit ist heutzutage gefragter denn je und Funktechnologien können diese nicht bieten. Laserkommunikation hingegen schon.

## Mission: Impossible

Laserkommunikation nutzt Strahlen mit sehr kleiner Strahldivergenz, die physikalisch unerreichbar für Funktechnologien ist. Dies macht Laserkommunikation extrem sicher, da jemand in diesen engen Strahl kommen müsste, um eine Verbindung abzuhören. Unter dem Gesichtspunkt, dass der Strahl sich bewegt, während er Daten übermittelt, ist dies nahezu unmöglich.

typisches Szenario	Link Distanz	Größe Laserstrahl	Größe Ka-Band-Strahl	Größe X-Band-Strahl
Luft-zu-Boden-Verbindung von unbemanntem Flugobjekt	50 km	1 m	1.600 m	3.200 m
Luft-zu-Luft-Verbindung einer Höhenkonstellation	200 km	5 m	6.500 m	13.000 m
Weltall-zu-Boden-Verbindung eines Satelliten	1.400 km	35 m	45.000 m	90.000 m
Weltall-zu-Weltall-Verbindung einer Satellitenkonstellation	4.000 km	111 m	145.000 m	290.000 m

Laser Optik Größe: 80 mm, Ka-band Antennen Größe: 300 mm, X-band Antennen Größe: 600 mm.  
Annahme der physikalischen Grenzen für kleinstmögliche Strahlgröße.



## Keine Lizenz benötigt zur Verwendung

Wenn man Satelliteninternet anbieten möchte muss man nicht nur einen Satelliten bauen und diesen starten. Man muss sich außerdem für Lizenzen von jedem einzelnen Land bewerben, in dem man über Funkstrahlen Dienstleistungen anbieten möchte. Hierfür werden für jedes benötigte Lizenzband Gebühren fällig und man muss warten, bis die Lizenz erteilt wird.

Laserkommunikation ist nicht von der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) reglementiert und kann ohne Einschränkungen verwendet werden, da keine teuren Lizenzen benötigt werden. Dies liegt darin begründet, dass ihr kleiner Strahldurchmesser Beeinträchtigungen mit anderen Systemen auf natürliche Weise vermeidet, was einschränkende Regulierung auch in Zukunft höchst unwahrscheinlich macht.

## Unterschiede in der Regulierung

Es gibt nicht nur eine lange Warteliste für die Lizenzen, die benötigt sind, um Funkequipment beispielsweise im Ka- oder X-Band zu betreiben. Die Lizenzen erlauben außerdem nur die Nutzung eines Bruchteils des verfügbaren Spektrums und werden erst nach einem teuren Vergabeprozess erteilt.

typisches Szenario	typische verfügbare Bandbreite	typischer Genehmigungszeitraum	Lizenzfrei/Reguliert
Satelliten-Downlink X-Band	1 GHz	> 12	Reguliert
Satelliten-Downlink Ka-Band	2 GHz	> 12	Reguliert
Satelliten-Downlink Laser	12.000 GHz	umgehend	Lizenzfrei

**Sehr geehrte  
Aktionärinnen und  
Aktionäre, es war ein  
besonders geschäftiges  
und erfolgreiches  
Halbjahr seit unserem  
letzten Bericht an Sie.**

Ende Juni haben wir eine optische Bodenstation für LEO-Anwendungen (Low Earth Orbit – Niedriger Erdborbit) an einen Kunden in den Vereinigten Staaten ausgeliefert und mit Erhalt dieser Einheit unser Versprechen bestätigt, bis Ende März nächsten Jahres weitere Bodenstationen im LEO sowie Bodenstationen für Luft- und Stratosphärenanwendungen zu produzieren. Dies ist das erste Mal in unserer Firmengeschichte, dass wir mehrere Exemplare der gleichen Produkte fertigen und markiert damit den Übergang zur Serienproduktion für unsere Bodensegmentprodukte.

Auch die Arbeit an unserem Lasercom-Terminal für Intersatelliten-Verbindungen schreitet weiter voran, wobei die Entwicklung bald abgeschlossen sein dürfte. Mit der anschließend geplanten Serienproduktion der Terminals, können wir die Zeitpläne zum Aufbau der meisten geplanten LEO-Konstellationen einhalten. Wir stehen in engem Kontakt und Verhandlungen mit mehreren Konstellationsbetreibern, die im Rahmen der Phase-1-Missionen so bald wie möglich mit der Inbetriebnahme der ersten Satelliten beginnen wollen, die mit Laserkommunikations-einrichtungen ausgerüstet sind. Die Einhaltung dieser Inbetriebnahmepläne hat für uns oberste Priorität bei der weiteren Entwicklung unseres Terminals für Intersatelliten-Verbindungen. Sie ist eine kritische Grundlage für eine erfolgreiche Auftragsvergabe nicht nur für Phase-1-Missionen, die normalerweise einige wenige Satelliten umfassen, sondern auch für komplette Konstellationen aus oft Hunderten von Satelliten, die auf die Phase-1-Missionen folgen sollen.

In dem später in diesem Bericht folgenden Marktbericht werden wir darüber berichten, dass der Telekommunikationsmarkt im Umfeld der Luft- und Raumfahrt in markantem Maße zunimmt. So liegt die Anzahl der Unternehmen, die LEO-Konstellationen ausschließlich für Anwendungsbereiche für das sogenannte Internet der Dinge (Internet of Things) aufbauen, mittlerweile bei über 20 – wobei die 'traditionellen' Betreiber von Konstellationen für die Breitbandversorgung in dieser Zahl noch nicht berücksichtigt sind, deren Tätigkeit das exponentielle Wachstum fördert. Im Luftsegment demonstrieren Vorreiter ihre Kompetenz und stoßen bis an die Grenzen dessen hervor, was mit Flugkörpern wie Stratosphärenballons erreicht werden kann, was wie ein Wachstumskatalysator wirkt.

Im Wesentlichen erleben wir derzeit einen Markt, der durch die Verfügbarkeit mehrerer Technologien vorangetrieben wird, die in Kombination neue Anwendungen ermöglichen, welche zuvor undenkbar waren. Viele dieser Anwendungen führen zu einer radikalen Veränderung der wirtschaftlichen Annahmen darüber, was möglich ist und was nicht, wobei neue Unternehmen – sowohl von wagemutigen Newcomern als auch von etablierten Branchenveteranen gegründet – wie Pilze aus dem Boden schießen, um von den neuen Möglichkeiten zu profitieren. Die Laserkommunikation ist eine der Schlüsseltechnologien, die diese neuen Geschäftsmodelle möglich machen, und wir sind besser denn je aufgestellt, um zu einem der wichtigsten Akteure auf dem Lasercom-Markt zu werden.

Unsere Arbeit an Fotodioden mit dem weltweit renommierten CEA-Leti macht dies deutlich: ein technologischer Durchbruch, der verspricht, die schon heute bemerkenswert hohen Kernspezifikationen unserer Produkte weiter zu revolutionieren. In Verbindung mit den inhärenten physikalischen Vorteilen der Laserkommunikation gegenüber dem Funkk – insbesondere im Hinblick auf Kosten, Geschwindigkeit und Sicherheit – bedeutet der Exklusivvertrag, dass praktisch kein Weg an Mynaric vorbeiführt, wenn ein Unternehmen an den effizientesten und leistungsfähigsten kabellosen Verbindungen zwischen Flugzeugen, Satelliten und dem Boden, die es auf dem Markt gibt, interessiert ist.

Wir erwarten daher in den kommenden sechs Monaten weitere Erfolge erzielen zu können. Wir werden die technischen Fortschritte zur Optimierung unserer Produkte nutzen, die Prozesse und Verfahren anpassen, um die Serienproduktion in den Stückzahlen sicherzustellen, die der Markt verlangt, und auf internationaler Ebene expandieren, um das Marktpotenzial voll auszuschöpfen.

Wir freuen uns, Sie in unserem nächsten Geschäftsbericht über diese Entwicklungen und weitere Erfolge auf den neusten Stand bringen zu dürfen.

**Dr Wolfram Peschko,**  
Gilching, im Oktober 2018





## MANAGEMENT



### **Dr. Wolfram Peschko**

**CEO**

**Vorstand Strategie, Finanzen  
und Management**

---

Dr. Wolfram Peschko, der Vorstandsvorsitzende von Mynaric, ist seit 2011 für die Gruppe tätig und für die Bereiche Strategie, Finanzen und die Gesamtleitung des Unternehmens zuständig. Er verfügt über mehr als 30 Jahre Erfahrung in führenden Positionen mit Verantwortung für bis zu 1000 Mitarbeiter.

**Dr. Markus Knappek**

CCO

Vorstand Geschäftsentwicklung

---

Dr. Markus Knappek ist Mitgründer von Mynaric. Als Vorstandsmitglied von Mynaric ist er für die Umsatz- und Geschäftsentwicklung sowie die kommerzielle Strategie der Gruppe verantwortlich. Er ist ein weltweit anerkannter Experte für Laserkommunikation und hat vor der Gründung von Mynaric am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) Forschungen im Bereich der atmosphärischen Auswirkung optischer Kommunikation betrieben.

**Joachim Horwath**

CTO

Vorstand Technologie

---

Joachim Horwath ist Mitgründer von Mynaric und leitet seit 2009 als CTO die Produktentwicklung im Bereich der kabellosen Laserkommunikation. Als Vorstandsmitglied von Mynaric ist er für die technische Leitung der Gruppe verantwortlich. Vor der Gründung von Mynaric war er lange Jahre als Forscher am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) tätig, wo er an Laserkommunikationsprototypen und Demonstrationskampagnen gearbeitet hat.

# 1 Unternehmens- entwicklung

Rückblick	18
Perspektiven	20

## RÜCKBLICK

# In den vergangenen sechs Monaten war unser Hauptfokus – und der Antrieb für alles, was wir geleistet haben – auf die Überführung unserer Produktentwicklung in die Serienfertigung gerichtet.

Von der Geschäftsentwicklung, die mit ihrem Feedback über die Anforderungen des Marktes zum Fertigungsprozess beigetragen hat, bis zu unseren internationalen Kooperationen, in denen die neuesten technologischen Entwicklungen ausgeschöpft werden, um höhere Spezifikationen und verkaufstauglichere Produkte zu ermöglichen, sind alle Abteilungen von Mynaric zusammengekommen, um diese fortlaufende grundlegende Neuausrichtung des Unternehmens von der Entwicklung zur Produktion zu gestalten. So hat uns die Arbeit in Kooperation mit internationalen, fachkundigen Partnern – wie das **CEA-Leti** in Frankreich, mit dem wir im April unsere Zusammenarbeit verkündet haben – die Möglichkeit gegeben, technologische Spitzenentwicklungen zu integrieren und gleichzeitig die Prozesse in Richtung Produktion zu verlagern. Durch die exklusive Zusammenarbeit mit Leti konnten wir von einer neuen Fotodiode profitieren, die eine um mindestens das Zehnfache höhere Empfindlichkeit verspricht, als bisher erreicht wurde: eine wahrhaft marktverändernde Entwicklung im Bereich der Laserkommunikation.

Und kurz nach dieser Ankündigung konnten wir dem Markt verkünden, dass wir uns in zusätzliche Produktionsfelder diversifizieren: ein neues Leichtgewicht-Laserterminal von weniger als 2 kg Gewicht, das in kompakten Drohnen für landwirtschaftliche Präzisionsanwendungen eingesetzt werden kann, wird unsere Produktpalette um ein weiteres Angebot ergänzen.

Im Juni berichtete Business Insider über unsere – bis dato unveröffentlichte – Kooperation mit dem Social-Media-Giganten **Facebook** und unsere gemeinsame Arbeit an der Umsetzung einer rekordverdächtigen 10-Gbps-Laserverbindung zwischen einem Flugzeug und dem Boden. Die Nachricht wurde gerade zu dem Zeitpunkt veröffentlicht, als Facebook ankündigte, dass man Partnerschaften mit technischen Spezialisten

verfolgen werde, um Konnektivität in großer Höhe zu realisieren, anstatt einen hauseigenen unbemannten Flugkörper – die Aquila-Drohne – zu produzieren.

Die Mynaric USA, unsere Tochtergesellschaft mit Sitz in Huntsville (Alabama), nutzte die Gelegenheit auf der Farnborough Air Show, um ihre formale langfristige Forschungszusammenarbeit mit dem **College of Engineering** der Ohio State University anzukündigen. Das Forschungsabkommen konzentriert sich auf neueste Technologien sowie auf die Weiterentwicklung und Verbesserung der aktuellen Hochgeschwindigkeits-Kommunikationstechnologie, einschließlich der laserbasierten optischen Kommunikation. Die Zusammenarbeit ermöglicht uns darüber hinaus den direkten Zugang zu einigen der führenden luftfahrttechnischen Prüf- und Testeinrichtungen der Vereinigten Staaten.

Die ersten Forschungsaktivitäten werden bald mit experimentellen Flugversuchen beginnen, die durch das Center for Aviation Studies des College of Engineering am Don Scott Airport (KOSU) in Ohio durchgeführt werden.

Im letzten Monat haben wir mit unserer offiziellen Umstellung auf Serienproduktion von zwei Ausführungen optischer Bodenstationen für die bidirektionale Datenübertragung zwischen Boden-Luft- bzw. Boden-Weltall-Stationen einen wichtigen Meilenstein erreicht. Produktionsprozesse werden nun nach der ersten Lieferung einer optischen Bodenstation an einen Kunden in den Vereinigten Staaten im gesamten Unternehmen eingeführt.

Aufbauend auf den Erkenntnissen, die wir während der Produktion dieses Schlüsselprodukts gewonnen haben, sind wir nun in der Lage, die praktischen Erfahrungswerte für die Gestaltung und weitere Optimierung der Serienproduktionsverfahren umzusetzen.

## PERSPEKTIVEN

In den nächsten sechs Monaten werden wir uns auf die fortlaufende Arbeit an wichtigen Prozessänderungen zur Herstellung unserer Laserkommunikationsprodukte konzentrieren.

Unsere erweiterten Produktionsmöglichkeiten werden sich in mehreren optischen Bodenstationen für luftgestützte Plattformen und für LEO-Plattformen manifestieren, die bis Ende Q1 2019 erhältlich sein werden.

Zudem werden wir unsere Kooperation mit dem CEA-Leti an der nächsten Generation von Lawinenfotodioden vorantreiben: eine richtungsweisende Entwicklung, die letztlich zu einem neuen, verbesserten Terminal für Stratosphärenanwendungen führen wird. Indem wir das Potenzial dieser bahnbrechenden technologischen Entwicklung voll ausschöpfen, sind wir unseren nächsten Wettbewerbern einen großen Schritt voraus, deren Terminals es schwer haben werden, die Reichweite und die Größen-, Gewichts- und Leistungsvorteile unserer Produkte zu erreichen.

Parallel dazu wird die Entwicklung unseres Terminals für Intersatellitenverbindungen von LEO-Satelliten weiterlaufen. Die Entwicklung stellt eine Grundlage für die Unterzeichnung von Phase-1-Verträgen durch Satellitenkonstellationsbetreiber dar und bildet damit einen wichtigen Meilenstein für den großflächigen Einsatz unserer Laserkommunikationsprodukte im Rahmen der sogenannten Megakonstellationen.

Ein Großteil unserer Arbeit in den nächsten sechs Monaten bleibt auf der beschleunigten Entwicklung unseres Produktangebots fokussiert.

Die Arbeit an der technischen Umstellung des Unternehmens in Richtung Serienproduktion wird mit ungebremstem Tempo voranschreiten. Die Entwicklungsarbeit wechselt in den Produktionsmodus, und wir werden weiterhin sicherstellen, dass wir im Rahmen unserer Beschaffungspolitik Unternehmen und Lieferanten finden, die die von uns benötigte Menge an kommerziellen Standardkomponenten zu einem Preis liefern können, der sowohl für uns wirtschaftlich wertvoll als auch für unsere Kunden kosteneffizient ist.

In den nächsten Monaten werden wir zudem automatisierte Prüfverfahren in Verbindung mit der Automation anderer wichtiger Prozesse und Verfahren im Rahmen unserer Umstellung auf die Serienproduktion einführen.

Was unsere neuen Geschäftsräumlichkeiten anbelangt, die nicht weit von unserem derzeitigen Standort entfernt sind, machen wir ebenfalls Fortschritte. Das hochmoderne Gebäude, das mit Reinräumen, Laboren, Prüfeinrichtungen und Produktionsanlagen ausgestattet ist, wird

nächstes Jahr betriebsbereit sein.

Allgemein gesagt bleibt es unser primäres Ziel, Mynaric als weltweit führenden Anbieter von Laserkommunikationsprodukten für die Netzwerkindustrie in der Luft- und Raumfahrt zu positionieren, und unsere gesamte Arbeit ist in Richtung der Erfüllung dieser Ziele ausgerichtet.

# 2

## Marktentwicklung

Rückblick	24
Perspektiven	32



## RÜCKBLICK

## Der Netzwerkmarkt für Luft- und Raumfahrt verändert sich in allen Segmenten mit atemberaubendem Tempo: im Weltraum, in der Luft und am Boden.

### Weltraum

Laut **Seraphim Capital**<sup>(i)</sup>, einer Risikokapitalgesellschaft mit Fokus auf den Raumfahrtsektor, beliefen sich die privaten Investitionen im Bereich der Raumfahrt im laufenden Jahr bis Juni 2018 auf insgesamt 3,4 Mrd. US-Dollar.

Die Financial Times – die zuletzt eine Serie über Investitionen in neue Raumfahrttechnologien herausbrachte – berichtete mit folgender Schlussfolgerung über die von Seraphim Capital veröffentlichten Zahlen:

**“Einen großen Wachstumsbereich stellt der Einsatz von Satelliten dar, um Verkehrsflugzeuge mit Breitband und die weltweit 4 Milliarden Menschen, die noch immer keinen Zugang zum Internet haben, mit terrestrischem High-Speed-Internet zu versorgen.”<sup>(ii)</sup>**

Financial Times, 2018

Mark Boggett, Vorstandsvorsitzender von Seraphim, fügt hinzu: “In den letzten Jahren hat das Interesse der Anleger am Weltraum geradezu verrückte Ausmaße angenommen.”

Auf kommerzieller Ebene hat **Facebook** seine Absicht zum Start eines Satelliten Anfang 2019 geäußert, der in der Lage ist, Menschen mit Breitband-Internet zu versorgen, die bisher nicht angebunden oder unterversorgt sind. Der Social-Media-Riese machte in Kommentaren an das Magazin “Wired”<sup>(iii)</sup> zwar keine näheren Angaben in Bezug auf das ‘Athena’ getaufte Projekt, erklärte aber:

**“Wir sind überzeugt, dass die Satellitentechnologie ein wichtiger Wegbereiter für die nächste Generation der Breitbandinfrastruktur ist und es ermöglichen wird, Breitbandkonnektivität**

## in ländliche Regionen zu bringen, wo die Internetanbindung lückenhaft oder gar nicht vorhanden ist“ .

Facebook, Juli 2018

Ende März hat die zuständige US-Behörde für Kommunikation einer Anmeldung von SpaceX für seine initiale Starlink Konstellation stattgegeben. Kurz zuvor im Februar hatte **SpaceX** bereits zwei Demonstrations-Kleinsatelliten mit den Spitznamen Tintin A und B gestartet, die erfolgreich mit Bodenstationen kommunizieren. Beide Kleinsatelliten sind dafür ausgelegt miteinander über optische Laserverbindungen zu kommunizieren.<sup>(xxxiv)</sup>

**Telesat** hat Thales Alenia Space und Maxar Technologies für die Zusammenarbeit an der Gestaltung seiner LEO-Konstellation ausgewählt.<sup>(iv)</sup> Die Vereinbarung – von der das Unternehmen mit Bedacht erklärt, dass es sich nicht um einen Produktionsauftrag handelt – positioniert die beiden Unternehmen als potenzielles Team, das letztendlich das 117er Satellitensystem bauen könnte, wenn Telesat Mitte 2019 einen Vertrag vergibt.

Im August hat Telesat Airbus Defence and Space als wichtigen Industriepartner für eine Studie zu Systemdesign und Risikomanagement der Konstellation ausgewählt. Gemäß den Vertragsbedingungen wird Airbus an Systemoptimierung, Anforderungsplanung und ersten Designs für Schlüsselkomponenten auf Hard- und Softwareseite arbeiten, die Boden-, Weltall- und Endnutzersegmente des Telesat LEO-Systems umfassen.<sup>(xxxv)</sup>

Und in seiner Rede auf der in Paris im August abgehaltenen Konferenz der World Satellite Business Week sagte Erwin Hudson, Vice President bei Telesat LEO, dass – obwohl die ideale LEO-Konstellationsgröße des Unternehmens 292 Satelliten umfasst – das System so ausgelegt werde, dass es auf 512 hochskaliert werden kann, “wenn...wir das auf geschäftlicher und wirtschaftlicher Basis vertreten können”.<sup>(v)</sup>

Die **NASA** und die US Army haben verlautbaren lassen, dass sie an der Nutzung kommerzieller optischer Kommunikationsentwicklungen für den Einsatz mit erschwinglichen Mikrosatelliten interessiert wären, um die Bandbreite zu erhöhen und aktuelle Militärsatelliten, die mit Funkwellen arbeiten, zu optimieren.<sup>(vi)</sup> In der Tat hat die Aerospace Corporation, die Non-Profit Organisation in Kalifornien, die ein bundesstaatlich gefördertes Forschungs- und Entwicklungszentrum betreibt, für die NASA mit Erfolg eine Datenrate von 100 Megabit pro Sekunde von einem Cubesat zum Boden getestet und dabei Übertragungsraten erreicht, die 50 mal

## RÜCKBLICK

### Weltraum

höher sind als bei herkömmlichen Kommunikationssystemen für diese Größe von Raumfahrzeugen.<sup>(vii)</sup>

Das Unternehmen **ICEYE**, das gerade an dem Start von 18 Mikrosatelliten arbeitet, die durch Wolken hindurchsehen können, um klare Bilder von der Erdoberfläche zu liefern, verkündete im Mai, dass man 34 Mio. US-Dollar im Rahmen einer Serie-B-Finanzierungsrunde beschafft habe.<sup>(viii)</sup> ICEYE erklärte darüber hinaus, dass eine Vereinbarung mit BridgeSat geschlossen wurde, um deren Bodennetzwerk zur Lieferung der Daten an die Kunden zu nutzen.<sup>(ix)</sup>

Eine neue Nanosatelliten-Konstellation wurde von **CLS (Collecte Localisation Satellites)** angekündigt, das mit Unterstützung von Thales Alenia Space derzeit eine Konstellation von 20 Nanosatelliten bis 2021 plant.<sup>(x)</sup>

Die neue Geschäftseinheit mit dem Namen "**Kinéis**" verfolgt das Ziel, globale Lokalisierungs- und Datenerfassungsdienste in Bereichen wie Logistik, Agrikultur oder Outdoor-Aktivitäten über das Internet der Dinge (Internet of Things - IoT) bereitzustellen. Laut Kinéis wird für "eine einzigartige, universelle Konnektivität gesorgt, die ausschließlich für die Industrie der verbundenen Objekte bestimmt ist. Jedes mit einem Kinéis-Modem ausgestattete Objekt kann an jedem beliebigen Ort und unter gleich welchen Bedingungen lokalisiert werden und Daten übermitteln."

**LeoSat Enterprises**, die nach eigenen Angaben das "schnellste, sicherste und umfangreichste Datennetzwerk der Welt über eine Konstellation von Low-Earth-Orbit-Satelliten" auf den Weg bringen will, hat verkündet, dass man durch die Sicherstellung von Handelsverträgen im Wert von über 1 Mrd. US-Dollar einen wichtigen Meilenstein erzielt habe.<sup>(xi)</sup>

Und die in 2016 gegründete **OQ Technology** hat verlautbaren lassen, dass sich das Unternehmen rund 6 Mio. Euro durch Finanzierungen aus dem Nationalen Raumfahrtprogramm LuxIMPULSE und von der **European Space Agency (ESA)** gesichert habe. Das IoT-Startup zielt mit seinen Dienstleistungen für Asset Tracking und Management in entlegenen Gebieten auf die Branchen Öl und Gas, Seefahrt, Industry 4.0 sowie das Transportgewerbe ab.<sup>(xii)</sup>

OQ tritt einer wachsenden Gruppe von Startups für das Satelliten-IoT bei, die bis Ende des Jahres Pathfinder-Satelliten gestartet haben oder in Kürze starten werden. Dazu gehören **Astrocast, Fleet Space Technologies, Helios Wire, Hiber Global** und **Kepler Communications**. Mit OQ und dem oben genannten Kinéis gibt es nun mindestens 20 Startup-Unternehmen für das Satelliten-IoT, die den Bau von Konstellationen planen.

**Luft**

**Facebook** wird seine Pläne weiter verfolgen, die Bereitstellung von Internetdiensten von Höhenplattformen aus über eine Reihe von strategischen Partnerschaften mit Technologiepartnern aufzubauen, anstatt die eigene Drohne einzusetzen. Der Social-Media-Riese erklärte im Juni, dass er die Produktion seiner hauseigenen Aquila-Drohne einstellen werde, aber weiterhin an seinem obersten Ziel - "jeden überall online zu bringen" - festhält, indem man mit "führenden Unternehmen in der Luft- und Raumfahrtindustrie" wie Airbus zusammenarbeiten wird, die ihren eigenen hochfliegenden Pseudosatelliten entwickeln- den Zephyr S.<sup>(xiii)</sup>

Auf die Meldung folgte kurze Zeit später die Nachricht, dass wir - in Kooperation mit Facebook - eine 10 Gbps Luft-zu-Boden-Laserverbindung in den Vereinigten Staaten aufgebaut hatten: eine rekordverdächtige Laserverbindung von einem fliegenden Flugzeug zum Boden.<sup>(xiv)</sup>

Im August wurde berichtet, dass Facebook einen Vorschlag der **Elefante Group** und von **Lockheed Martin** unterstützt, um die FCC zu einer Änderung seiner Vorschriften zu bewegen, um die Entwicklung der stratosphärischen Dienste zu ermöglichen, einschließlich hochgelegener Plattformstationen. Zur Unterstützung des Antrags des Unternehmens an die FCC sagte ein Sprecher von Facebook:

**"Angesichts der Flexibilität, Kapazität, der breiten Abdeckung und der gegenüber Satelliten geringeren Latenzzeiten von HAPS, stimmt Facebook mit Elefante überein, dass das HAPS-Backhaul 4G-, 5G- und IoT-fähige Dienste und Technologien ermöglichen und ergänzen wird."**<sup>(xv)</sup>

Facebook, August 2018

Die bisher noch im "Stealth-Mode" arbeitende Elefante Group ist bekannt dafür, die FCC unter Druck zu setzen, um einen ausreichenden Zugang zum Spektrum für Stratospheric-Based Communication Services (SBCS) zu ermöglichen, die über On-Board-Netzwerkfähigkeiten verfügen werden - ein "Network in the Sky", das ganze Märkte 5G-fähig machen würde.<sup>(xvi)</sup>

Das neuerlich unabhängige Unternehmen **Loon** - vormals Google Loon - ließ im Juli durchblicken, dass es seinen ersten kommerziellen Auftrag erhalten hatte und Teile von Kenya mit 4G-Internetzugang durch Einsatz von Höhenballons versorgen wird: dieses System war bereits in Peru und Puerto Rico in Betrieb gegangen. Das Unternehmen berichtete darüber hinaus, dass es mithilfe von 7 Ballons in einer Höhe von 20 km eine Datenverbindung über 1.000

## RÜCKBLICK

### Luft

km aufgebaut hat. Über einen Blog auf seiner Homepage erklärte das Unternehmen: <sup>(xvii)</sup>

**“Die Verbindung wurde vom Boden aus von unserem Startplatz in Nevada aufgebaut, wo wir Datenpakete zu einem Ballon in 20 km Höhe übermittelten. Diese Daten legten fast 1,000 km über ein aus sechs zusätzlichen Ballons bestehendes Netzwerk zurück, das von der Wüste in die Berge und wieder zurück führte. Ein paar Wochen später konnten wir einen weiteren Meilenstein erreichen, als wir Daten erfolgreich über eine Distanz von 600 km zwischen zwei Ballons übertrugen – unsere bis dato längste Punkt-zu-Punkt-Verbindung.”<sup>(xviii)</sup>**

Loon, September 2018

Der Geschäftsbereich **Airbus Defence and Space** hat über zwei wichtige Entwicklungen bei seinem Höhenplattformprojekt berichtet. Man gab bekannt, dass stratosphärische 4G/5G-Verteidigungsanwendungen mit Erfolg in einer Höhenballon-Demonstration getestet wurden. Laut Angaben des Unternehmens ist die getestete Technologie – ein Airbus LTE Air-Node – "zentraler Bestandteil des von Airbus entwickelten, sicher vernetzten, luftgestützten militärischen Kommunikationsprojekts Network for the Sky (NFTS)".<sup>(xix)</sup>

Airbus testete die Kommunikationslösung in Kanada mit einem Stratosphärenballon in allen Höhen bis 21 km, der als eine luftgestützte Funkzelle über dem Boden wirkte. Als Nutzlast transportierte der Ballon einen Airbus LTE AirNode, der eine geschützte und sichere Kommunikation in einem Übertragungsradius von 30 km ermöglicht. Der Ballon wurde über eine Strecke von 200 km verfolgt, während er 4K-Videos zwischen den verschiedenen Stationen übermittelte.

Diesem Update ging die Nachricht voraus, dass das unbemannte Luftfahrzeug (UAV - "Unmanned Aerial Vehicle") des Unternehmens – Zephyr S – einen Erstflug von über 25 Tagen absolviert hatte, der bis dato längsten Flugdauer eines UAV. Ein Unternehmenssprecher erklärt:

**“Zephyr wird sowohl kommerziellen als auch militärischen Kunden neue Möglichkeiten in den Bereichen Aufklärung und Konnektivität bieten. Zephyr hat das Potenzial, das Katastrophenmanagement zu revolutionieren, einschließlich der Überwachung der Ausbreitung von Waldbränden oder Ölverschmutzungen. Das System bietet eine kontinuierliche Überwachung, zeigt Veränderungen der Umwelt**

**frühzeitig auf und wird in der Lage sein, Internet-Kommunikation in den entlegensten Teilen der Welt zu ermöglichen.**<sup>(xx)</sup>

Airbus, August 2018

Das Forschungsunternehmen **Juniper Research** berichtete, dass die Anzahl der angebotenen Flugzeuge zwischen 2018 und 2023 um 118% zunehmen wird. Deren Bericht sieht vor, dass rund 34,000 Verkehrs- und Geschäftsflugzeuge bis 2023 entsprechend ausgestattet sein sollen.<sup>(xxi)</sup>

Zudem hat **Inmarsat** vor kurzem eine 10-jährige strategische Kooperation mit Panasonic Avionics geschlossen, um Breitband-Konnektivität während des Fluges und "hochwertige Lösungen und Serviceleistungen für Kunden der zivilen Luftfahrtindustrie weltweit anzubieten".<sup>(xxii)</sup>

Die Firma arbeitet bereits in Zusammenarbeit mit der **Deutschen Telekom, Vodafone** und **Nokia** am Aufbau des European Aviation Networks (EAN), welches bis 2035 für die Airlines 30 Milliarden US-Dollar zusätzlichen Umsatz erwirtschaften soll. Andere Firmen arbeiten an ähnlichen Projekten, um Breitbandanbindung im Flugzeug über Amerika anzubieten.<sup>(xxiii)</sup>

## Boden

**BridgeSat** nutzte die Gelegenheit der World Satellite Business Conference in Paris für die Ankündigung, dass sich das Unternehmen in einer Serie-B-Finanzierungsrunde 10 Mio. US-Dollar von **Boeing** beschafft hatte, während es seine Bemühungen für den Aufbau eines Netzwerks mit zehn optischen Bodenstationen über den gesamten Erdball bis 2019 fortsetzt.<sup>(xxiv)</sup>

Boeing hat ebenso den Aufbau einer neuen Abteilung für Disruptive Computing and Networking bekannt gegeben, die den Auftrag hat „Computer- und Kommunikationslösungen für fortgeschrittene Luft- und Raumfahrtanwendungen für Industrie und Regierung zu entwickeln“. Die Firma gab bekannt, dass diese externe Technologiepartner suchen wird, um gemeinsam an der Entwicklung und Beschleunigung von „bahnbrechenden Lösungen im Bereich sicherer Kommunikation, künstlicher Intelligenz und komplexer Systemoptimierung“ zu arbeiten.<sup>(xxv)</sup>

Von **RBC Signals**, dem staatlichen Anbieter für Bodenstationsnetzwerke mit Sitz in Washington, wurde auf der letzten Internationalen Raumfahrtkonferenz in Bremen vermeldet, dass man mit der ecuadorianischen Raumfahrtbehörde eine gemeinsame Absichtserklärung (Memorandum of Understanding – MoU) unterzeichnet hat, um an einem optischen Kommunikationssystem für Low Earth Orbit- (LEO) und Mond-/Weltprogramm zusammenzuarbeiten, dem auch das kolumbianisch-

## RÜCKBLICK

### Boden

ecuadorianische Mondprogramm angehören wird (Colombo-Ecuadorian Lunar Program – CELP).<sup>(xxv)</sup>

Und kurz nach dieser Ankündigung folgte die Meldung über die Unterzeichnung einer MoU zwischen der norwegischen **Kongsberg Satellite Services (KSAT)** und der deutschstämmigen TESAT Spacecom, um gemeinsam an der Entwicklung einer optischen Kommunikationstechnologie zu arbeiten.<sup>(xxvi)</sup>

Das von dem Schweizer Startup-Unternehmen **Astrocast** geplante Internet of Things (IoT)-Netzwerk nutzt das Bodenstationsnetzwerk von Leaf Space für die Downlinks seiner 64 Einheiten umfassenden Nanosatelliten-Konstellation. Leaf Space verkündete, dass man die Bodenstationen auf sechs Standorte verteilt anordnen wird, die ausschließlich Astrocast bedienen sollen.<sup>(xxvii)</sup>





## PERSPEKTIVEN

**Wir stehen bereit, um den Markt mit Weltraum-Terminals, Luftterminals und Bodenstationen zu versorgen, die diese Unternehmen benötigen werden, um die in ihren Geschäftsplänen angekündigten schnellen und sicheren Langstrecken Anwendungen anbieten zu können.**

Die Aktivitäten im Low Earth Orbit (LEO) werden sich in den nächsten 6-12 Monaten noch stärker fortsetzen.

Die ersten zehn, von der **Airbus Defence and Space** für **OneWeb** gebauten Satelliten dürften im Februar 2019 auf einer Soyuz-Rakete vom Europäischen Weltraumbahnhof in Französisch Guyana starten.<sup>(xxviii)</sup> Das zweckbestimmte Satellitenproduktionswerk des Unternehmens in Florida, das die Produktion von bis zu drei Satelliten pro Tag übernehmen wird, dürfte voraussichtlich ebenfalls im Laufe des Jahres 2019 in Betrieb genommen werden.<sup>(xxix)</sup>

Wie bereits erwähnt, wird **Facebook** seinen ersten Satelliten im Frühjahr 2019 starten. Ebenso möchte **Commsat** Technology Development Co Ltd aus Beijing, die eine Konstellation zur Echtzeit-Datenerhebung aufbauen wollen, die ersten sieben von geplanten 72 LEO-Satelliten bis Ende des Jahres in den Orbit bringen.<sup>(xxx)</sup> Und dabei handelt es sich nicht um das einzige Unternehmen, das aktiv mit dem Start seiner Konstellationssatelliten beschäftigt ist.

Tatsächlich gehört Commsat – unseren Informationen zufolge – zu mindestens 24 Unternehmen, die die ersten Satelliten ihrer geplanten Konstellationen in 2019 starten werden. Ganz zu schweigen von den bereits vorhandenen Konstellations-Konstrukteuren, die ihre Netzwerke weiterhin ausbauen.

Und nächstes Jahr werden **Iridium** und **Amazon Web Services (AWS)** CloudConnect starten: eine Entwicklung, mit der das Internet of Things für den Rest der Welt in greifbare Nähe rücken wird.<sup>(xxxix)</sup>

Derzeit sind mehr als 70 Unternehmen mit dem Ausbau – oder der Planung – von LEO-Konstellationen beschäftigt. Dazu gehören sowohl große Unternehmen wie **SpaceX** mit einem Planungshorizont von mehr als 11.000 Satelliten, als auch Startups wie **Capella Space** mit nur 36 Satelliten.

Die Einsatzzwecke dieser Konstellationen sind vielfältig: Internet of Things und Machine-to-Machine, Breitbandinternet, Erdbeobachtung, Emissionsüberwachung, hyperspektrale Bildverarbeitung und Asteroidenverfolgung.

Die Anzahl einzelner Satelliten, aus denen sich diese Konstellationen zusammensetzen, ist riesig: allein für Internetkonstellationen sind über 12.500 Satelliten für die verschiedenen Netzwerke vorgesehen: davon benötigt jeder Satellit potentiell 3-4 Laserterminals, um flächendeckend miteinander kommunizieren zu können.

Und die Entwicklungen in großer Höhe werden auch mit den beiden wegweisenden Giganten **Google** und **Airbus** voranschreiten.

**Loon** wird seine Kommerzialisierung des Internets von seinen hochgelegenen Pseudoplattformen über dem afrikanischen Kontinent fortsetzen. Nach dem ersten Erfolg in Kenia hat das Unternehmen jetzt auch mit dem Service-Aufbau in Uganda begonnen.<sup>(xxxix)</sup>

Dies Eröffnet die Möglichkeit, dass die Bestrebungen des Industriegiganten nun andere zum Nachahmen anregen. Ähnlich wie Waymo, eine vorherige Tochterfirma von Alphabet, quasi eigenständig den Markt für autonome Fahrzeuge in den frühen 2010er Jahren angeregt hat, könnte Googles Einfluss im Markt der Höhenplattformen nun wieder dazu führen, dass weitere Firmen sich engagieren, da die Machbarkeit der Technologie mittlerweile erfolgreich gezeigt wurde.

**Airbus**, die mit der Realisierung des längsten Flugs eines UAV im August von Erfolg gekrönt sind, werden den Zephyr S zu seiner neuen Flugbasis am Wyndham Airfield in Westaustralien bringen, um gegen Ende diesen Jahres weitere Testflüge durchzuführen, nachdem man mit der vor kurzem gegründeten Australian Space Agency eine strategische Absichtserklärung vereinbart hat.<sup>(xxxix)</sup>

Und auch Airbus wird seine Arbeit an seinem Network for the Skies fort-

# 3

## H1 2018 Abschluss Mynaric Lasercom GmbH

Gewinn- und Verlustrechnung	37
Bilanz	38
Anhang zum Jahresabschluss (verkürzt)	40



## GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG

in EUR	01.01.2018 - 30.06.2018	01.01.2017 - 31.12.2017
Umsatzerlöse	1.218.069,36	1.966.579,78
Erhöhung oder Verminderung des Bestandes an unfertigen Erzeugnissen und Leistungen	-257.772,81	-35.046,38
	960.296,55	1.931.533,40
andere aktivierte Eigenleistung	1.774.197,43	1.247.743,30
sonstige betriebliche Erträge	1.680,67	23.780,74
<b>Gesamtleistung</b>	<b>2.736.174,65</b>	<b>3.203.057,44</b>
Materialaufwand		
a. Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und für bezogene Waren	-449.170,91	-658.019,64
b. Aufwendungen für bezogene Leistungen	-503.190,41	-825.070,35
	-952.361,32	-1.483.089,99
Personalaufwand		
a. Löhne und Gehälter	-1.843.829,25	-2.662.281,48
b. soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und für Unterstützung	-368.509,76	-399.043,44
	-2.212.339,01	-3.061.324,92
Abschreibungen	-115,66%	-141,88%
auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	-107.620,90	-142.226,28
	-107.620,90	-142.226,28
sonstige betriebliche Aufwendungen	-1.929.048,32	-1.605.840,82
<b>Betriebsergebnis</b>	<b>-2.465.194,90</b>	<b>-3.089.424,57</b>
sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	2.132,07	40.785,51
Zinsen und ähnliche Aufwendungen	-32.103,31	-11.394,17
<b>Finanzergebnis</b>	<b>-29.971,24</b>	<b>29.391,34</b>
<b>Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit</b>	<b>-2.495.166,14</b>	<b>-3.060.033,23</b>
Steuern vom Einkommen und vom Ertrag	-0,91	0,00
<b>Ergebnis nach Steuern / Jahresfehlbetrag</b>	<b>-2.495.167,05</b>	<b>-3.060.033,23</b>
Verlustvortrag aus dem Vorjahr	-5.938.286,04	-2.878.252,81
<b>Bilanzverlust</b>	<b>-8.433.453,09</b>	<b>-5.938.286,04</b>

**BILANZ****AKTIVA**

in EUR	30.06.2018	31.12.2017
<b>A. Anlagevermögen</b>		
<b>I. Immaterielle Vermögensgegenstände</b>		
1. Selbst geschaffene gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte	2.883.108,05	1.108.910,62
2. Entgeltlich erworbene Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte sowie Lizenzen an solchen Rechten und Werten	22.883,00	34.817,00
	2.905.991,05	1.143.727,62
<b>II. Sachanlagen</b>		
1. technische Anlagen und Maschinen	742.021,70	499.456,35
2. andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	184.021,71	181.047,00
3. geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau	326.600,00	0,00
	1.252.643,41	680.503,35
	<b>4.158.634,46</b>	<b>1.824.230,97</b>
<b>B. Umlaufvermögen</b>		
<b>I. Vorräte</b>		
1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	59.748,49	128.835,74
2. unfertige Erzeugnisse, unfertige Leistungen	34.106,50	291.879,31
3. geleistete Anzahlungen	151.520,00	0,00
	245.374,99	420.715,05
<b>II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände</b>		
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	261.607,98	122.936,56
2. Forderungen gegen verbundene Unternehmen	222.321,98	464.892,77
3. sonstige Vermögensgegenstände	224.405,44	46.805,89
	708.335,40	634.635,22
<b>III. Kassenbestand und Guthaben bei Kreditinstituten</b>	4.452.349,69	1.576.348,16
	4.452.349,69	1.576.348,16
	<b>5.406.060,08</b>	<b>2.631.698,43</b>
<b>C. Rechnungsabgrenzungsposten</b>	19.662,76	35.112,53
	<b>19.662,76</b>	<b>35.112,53</b>
<b>SUMME AKTIVA</b>	<b>9.584.357,30</b>	<b>4.491.041,93</b>

<b>PASSIVA</b>		
in EUR	<b>30.06.2018</b>	<b>31.12.2017</b>
<b>A. Eigenkapital</b>		
I. Gezeichnetes Kapital	32.455,00	32.455,00
II. Kapitalrücklage	10.564.203,78	7.564.203,78
III. Bilanzverlust	-8.433.453,09	-5.938.286,04
	<b>2.163.205,69</b>	<b>1.658.372,74</b>
<b>A. Rückstellungen</b>		
sonstige Rückstellungen	666.623,10	309.340,37
	<b>666.623,10</b>	<b>309.340,37</b>
<b>C. Verbindlichkeiten</b>		
1. Erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	28.831,33	0,00
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	149.118,44	487.011,34
3. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen	6.474.829,86	1.820.005,88
3. sonstige Verbindlichkeiten	101.748,88	216.311,60
	<b>6.754.528,51</b>	<b>2.523.328,82</b>
<b>SUMME PASSIVA</b>	<b>9.584.357,30</b>	<b>4.491.041,93</b>

## VERKÜRZTER ANHANG

### A. ALLGEMEINE ANGABEN ZUM UNTERNEHMEN

Die Mynaric Lasercom GmbH hat ihren Sitz in Gilching und ist im Handelsregister München (HRB 179806) eingetragen.

### B. BILANZIERUNGS- UND BEWERTUNGSMETHODEN

Für den verkürzten Halbjahresabschluss zum 30. Juni 2018 wurden die gleichen Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden wie im letzten Jahresabschluss angewandt.

### C. ERLÄUTERUNGEN ZUR BILANZ

#### 1. Anlagevermögen

Die immateriellen Vermögensgegenstände enthalten in Höhe von TEUR 2.883 Herstellungskosten von Entwicklungsprojekten. Im Vorjahr wurden Entwicklungsprojekte mit Herstellungskosten in Höhe von TEUR 1.109 unter dem Sachanlagevermögen ausgewiesen. Zum 30. Juni 2018 erfolgt der Ausweis der Entwicklungsprojekte als selbst geschaffene gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte unter den immateriellen Vermögensgegenständen. Vergleichswerte zum 31. Dezember 2017 wurden in der Bilanz entsprechend angepasst.

Das Sachanlagenvermögen enthält im Wesentlichen technische Anlagen und Maschinen in Höhe von TEUR 742 (Vergleichswert zum 31. Dezember 2017 TEUR 499) sowie geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau in Höhe von TEUR 327 (Vergleichswert zum 31. Dezember 2017 TEUR 0).

#### 2. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände

Die Forderungen haben wie im Vorjahr eine Restlaufzeiten von bis zu einem Jahr.

Die Forderungen betreffen mit TEUR 222 Forderungen gegen verbundene Unternehmen. Sie betreffen in Höhe von TEUR 148 den Gesellschafter. Im Vorjahr waren Forderungen gegen verbundene Unternehmen in Höhe von TEUR 59 unter den Forderungen aus Lieferungen und Leistungen ausgewiesen, welche in die Forderungen gegen verbundene Unternehmen umgegliedert wurden. Der Vergleichswert zum 31. Dezember 2017 wurde entsprechend angepasst.

#### 3. Eigenkapital

Der Gesellschafter, die Mynaric AG, hat die Dotierung der Kapitalrücklage in Höhe von TEUR 3.000 beschlossen. Die Einzahlung ist am 28. Juni 2018 erfolgt.

#### 4. Sonstige Rückstellungen

Die sonstigen Rückstellungen enthalten insbesondere Rückstellungen aus dem Personalbereich von TEUR 400, Rechtsstreitigkeiten TEUR 125, ausstehende Rechnungen TEUR 62, Abschluss- und Prüfungskosten TEUR 39, Gewährleistungen TEUR 21 und sonstige TEUR 19.

#### 5. Verbindlichkeiten

In den Verbindlichkeiten sind zum Bilanzstichtag Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen in Höhe von TEUR 6.475 (Vergleichswert zum 31. Dezember 2017 TEUR 1.820) enthalten. Sie betreffen in Höhe von TEUR 5.526 (Vergleichswert zum 31. Dezember 2017 TEUR 1.606) den Gesellschafter. Von den Verbindlichkeiten gegenüber dem Gesellschafter haben TEUR 5.450 eine Restlaufzeit von mehr als einem Jahr haben. Verbleibende Verbindlichkeiten haben eine Restlaufzeit von bis zu einem Jahr.



Im Vorjahr waren Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen in Höhe von TEUR 114 unter den Forderungen aus Lieferungen und Leistungen ausgewiesen. Diese wurden in die Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen umgegliedert. Der Vorjahresbilanzausweis wurde entsprechend angepasst.

#### **6. Latente Steuern**

Aktive latente Steuern wurden bis zur Höhe der zu passivierenden latenten Steuern berücksichtigt. Demnach stehen den aktiven latenten Steuern auf Verlustvorträge im Betrag von TEUR 799 passive latente Steuern im gleichen Betrag gegenüber. Aufgrund der Saldierung dieser Bilanzpositionen werden diese nicht ausgewiesen und es ergibt sich kein Einfluss auf das Eigenkapital. Der Ermittlung lag ein durchschnittlicher Steuersatz in Höhe von 27,725% zugrunde.

#### **D. ERLÄUTERUNGEN ZUR GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG**

In den Umsatzerlösen sind Investitionszuschüsse aus Förderprojekten in Höhe von TEUR 186 ausgewiesen, welche im Vorjahr in Höhe von TEUR 328 unter den sonstigen betrieblichen Erträgen ausgewiesen wurden.

Die ausgewählten Vorjahresvergleichszahlen betreffen die Bilanz zum 31. Dezember 2017 sowie die Gewinn- und Verlustrechnung für den Zeitraum 1. Januar bis 31. Dezember 2017.

#### **E. SONSTIGE ANGABEN**

##### **1. Sonstige finanzielle Verpflichtungen**

Die sonstigen finanziellen Verpflichtungen aus Miet- und Leasingverträgen belaufen sich für den Zeitraum ab dem zweiten Halbjahr 2018 bis 2020 auf insgesamt 57 TEUR; davon entfallen 31 TEUR auf das zweite Halbjahr 2018.

##### **2. Mitarbeiterzahl**

Während des ersten Halbjahres 2018 waren durchschnittlich 52 Mitarbeiter (Vergleichswert zum 31. Dezember 2017 35) beschäftigt.

##### **3. Ausschüttungssperre gem. § 268 Abs. 8 HGB**

Eine Ausschüttung von Gewinnen ist höchstens in Höhe des Betrages zulässig, um den die verfügbaren Rücklagen abzüglich der Verlustvorträge den angesetzten Betrag der Entwicklungskosten (TEUR 2.883) übersteigen.

##### **4. Nachtragsberichterstattung**

Vorgänge mit besonderer Bedeutung, die nach dem 30. Juni 2018 aufgetreten sind, liegen nicht vor.

Gilching, 1. Oktober 2018

**Dr. Markus Knappek**  
Geschäftsführer

**Dipl. Ing. Joachim Horwarth**  
Geschäftsführer

**Hubertus Edler von Janecek**  
Geschäftsführer

# 4

## H1 2018 Abschluss

### Mynaric AG

Gewinn- und Verlustrechnung	45
Bilanz	46
Anhang zum Jahresabschluss (verkürzt)	48



## GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG

in EUR	01.01.2018 - 30.06.2018	18.04.2017 - 31.12.2017
Umsatzerlöse	1.257.162,08	446.228,81
sonstige betriebliche Erträge	3.167,00	0,00
<b>Gesamtleistung</b>	<b>1.260.329,08</b>	<b>446.228,81</b>
Personalaufwand		
a. Löhne und Gehälter	-642.941,89	-448.416,53
b. soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und für Unterstützung	-96.277,12	-39.573,80
	-739.219,01	-487.990,33
Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	-143.431,60	-48.396,07
	-143.431,60	-48.396,07
sonstige betriebliche Aufwendungen	-1.118.552,82	-2.870.892,94
<b>Betriebsergebnis</b>	<b>-740.874,35</b>	<b>-2.961.050,53</b>
sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	32.126,69	2.284,69
Zinsen und ähnliche Aufwendungen	0,00	-22,03
<b>Finanzergebnis</b>	<b>32.126,69</b>	<b>2.262,66</b>
<b>Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit</b>	<b>-708.747,66</b>	<b>-2.958.787,87</b>
<b>Ergebnis nach Steuern / Jahresfehlbetrag</b>	<b>-708.747,66</b>	<b>-2.958.787,87</b>
Verlustvortrag aus dem Vorjahr	-2.958.787,87	0,00
<b>Bilanzverlust</b>	<b>-3.667.535,53</b>	<b>-2.958.787,87</b>

**BILANZ**

<b>AKTIVA</b>		
in EUR	<b>30.06.2018</b>	<b>31.12.2017</b>
<b>A. Anlagevermögen</b>		
I. Immaterielle Vermögensgegenstände		
1. Entgeltlich erworbene Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte sowie Lizenzen an solchen Rechten und Werten	161.563,00	191.056,00
	161.563,00	191.056,00
II. Sachanlagen		
1. andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	150.959,00	124.538,00
2. geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau	110.000,00	0,00
	260.959,00	124.538,00
III. Finanzanlagen		
1. Anteile an verbundenen Unternehmen	4.961.566,82	1.961.566,82
	4.961.566,82	1.961.566,82
	<b>5.384.088,82</b>	<b>2.277.160,82</b>
<b>B. Umlaufvermögen</b>		
I. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		
1. Forderungen gegen verbundene Unternehmen	8.436.156,42	2.647.680,07
2. sonstige Vermögensgegenstände	231.713,91	293.882,74
	8.667.870,33	2.941.562,81
II. Kassenbestand und Guthaben bei Kreditinstituten	17.315.945,74	26.812.463,39
	17.315.945,74	26.812.463,39
	<b>25.983.816,07</b>	<b>29.754.026,20</b>
<b>C. Rechnungsabgrenzungsposten</b>	68.074,04	52.035,58
	<b>68.074,04</b>	<b>52.035,58</b>
<b>SUMME AKTIVA</b>	<b>31.435.978,93</b>	<b>32.083.222,60</b>

**PASSIVA**

in EUR	30.06.2018	31.12.2017
<b>A. Eigenkapital</b>		
I. Gezeichnetes Kapital	2.704.304,00	2.704.304,00
II. Kapitalrücklage	31.694.606,75	31.694.606,75
III. Bilanzverlust	-3.667.535,53	-2.958.787,87
	<b>30.731.375,22</b>	<b>31.440.122,88</b>
<b>A. Rückstellungen</b>		
sonstige Rückstellungen	408.032,24	256.151,00
	<b>408.032,24</b>	<b>256.151,00</b>
<b>C. Verbindlichkeiten</b>		
1. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	112.343,39	268.667,29
2. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen	149.943,89	92.529,59
3. sonstige Verbindlichkeiten	34.284,19	25.751,84
	<b>296.571,47</b>	<b>386.948,72</b>
<b>SUMME PASSIVA</b>	<b>31.435.978,93</b>	<b>32.083.222,60</b>

## VERKÜRZTER ANHANG

### A. ALLGEMEINE ANGABEN

Die Mynaric AG hat ihren Sitz in Gilching und ist im Handelsregister München (HRB 232763) eingetragen.

### B. Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden

Für den verkürzten Halbjahresabschluss zum 30. Juni 2018 wurden die gleichen Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden wie im letzten Jahresabschluss angewandt.

### C. ERLÄUTERUNGEN ZUR BILANZ

#### 1. Anteile an verbundenen Unternehmen

Bei den Anteilen an verbundenen Unternehmen handelt sich um die 100% Beteiligungen an den Tochterunternehmen Mynaric Lasercom GmbH und Mynaric USA, Inc. Die Mynaric AG hat die Dotierung der Kapitalrücklage in Höhe von TEUR 3.000 bei der Mynaric Lasercom GmbH beschlossen, deren Einzahlung am 28. Juni 2018 erfolgte.

#### 2. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände

Die Forderungen gegen verbundene Unternehmen in Höhe von TEUR 8.436 (Vergleichswert zum 31. Dezember 2017 TEUR 2.648) setzen sich aus Forderungen gegen die Mynaric Lasercom GmbH und Mynaric USA, Inc. zusammen.

Von den Forderungen gegen verbundene Unternehmen haben TEUR 6.200 eine Restlaufzeit von mehr als einem Jahr. Verbleibende Forderungen gegen verbundene Unternehmen haben eine Restlaufzeit von bis zu einem Jahr.

Die sonstigen Vermögensgegenstände haben eine Restlaufzeit bis zu einem Jahr.

#### 3. Gezeichnetes Kapital

Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt EUR 2.704.304 und ist aufgeteilt auf 2.704.304 Inhaberaktien zum Nennwert von je EUR 1 je Aktie.

#### 4. Kapitalrücklage

Kapitalrücklage ergibt sich nach § 272 Abs. 2 Nr. 1 HGB und betrifft die Zuzahlungen über den Ausgabekurs der Stückaktien. Die Einstellung erfolgte in voller Höhe im Geschäftsjahr 2017.

#### 5. Bilanzverlust

Der Bilanzverlust resultiert aus dem Jahresfehlbetrag des Rumpfgeschäftsjahres 2017 in Höhe von TEUR 2.959 sowie dem Jahresfehlbetrag des laufenden Geschäftsjahres in Höhe von TEUR 709.

#### 6. sonstige Rückstellungen

Die sonstigen Rückstellungen enthalten insbesondere Rückstellungen aus dem Personalbereich von TEUR 163, ausstehende Rechnungen TEUR 143, Vergütung Aufsichtsrat TEUR 37, Abschluss- und Prüfungskosten TEUR 21, Rechtsstreitigkeiten TEUR 17 und sonstige Rückstellungen TEUR 27.

#### 7. Verbindlichkeiten

Die Verbindlichkeiten haben eine Restlaufzeit von bis zu einem Jahr.

**D. ERLÄUTERUNGEN ZUR GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG**

Die ausgewählten Vorjahresvergleichszahlen betreffen die Bilanz zum 31. Dezember 2017 sowie die Gewinn- und Verlustrechnung für den Zeitraum 1. Januar bis 31. Dezember 2017.

**E. SONSTIGE ANGABEN****1. Sonstige finanzielle Verpflichtungen**

Die sonstigen finanziellen Verpflichtungen bestehen im Wesentlichen aus einem 10-jährigen Mietvertrag für den Zeitraum ab April 2019 bis März 2029 in Höhe von TEUR 10.533, hiervon entfallen TEUR 577 auf das zweite Halbjahr 2018 und TEUR 1.168 auf 2019.

**2. Mitarbeiterzahl**

Im ersten Halbjahr des Geschäftsjahres beschäftigte das Unternehmen durchschnittlich 16 Mitarbeiter (Vergleichswert zum 31. Dezember 2017).

**3. Nachtragsberichterstattung**

Vorgänge mit besonderer Bedeutung, die nach dem 30. Juni 2018 aufgetreten sind, liegen nicht vor.

Gilching, den 1. Oktober 2018

Der Vorstand

**Dr. Wolfram Peschko**  
Vorstandsvorsitzender

**Dr. Markus Knappek**

**Joachim Horwath**



## VERSICHERUNG DER GESETZLICHEN VERTRETER

Nach bestem Wissen versichern wir, dass gemäß den anzuwendenden Rechnungslegungsgrundsätzen für die Berichterstattung des Jahresabschlusses der Mynaric AG für den Zeitraum vom 1. Januar bis zum 30. Juni 2018 ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Ertrags-, Finanz- und Vermögenslage vermittelt wird und der Geschäftsverlauf einschließlich des Geschäftsergebnisses und die Lage der Gesellschaft so dargestellt sind, dass ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild vermittelt wird, sowie die wesentlichen Chancen und Risiken der voraussichtlichen Entwicklung des Konzerns beschrieben sind.

Gilching, den 1. Oktober 2018

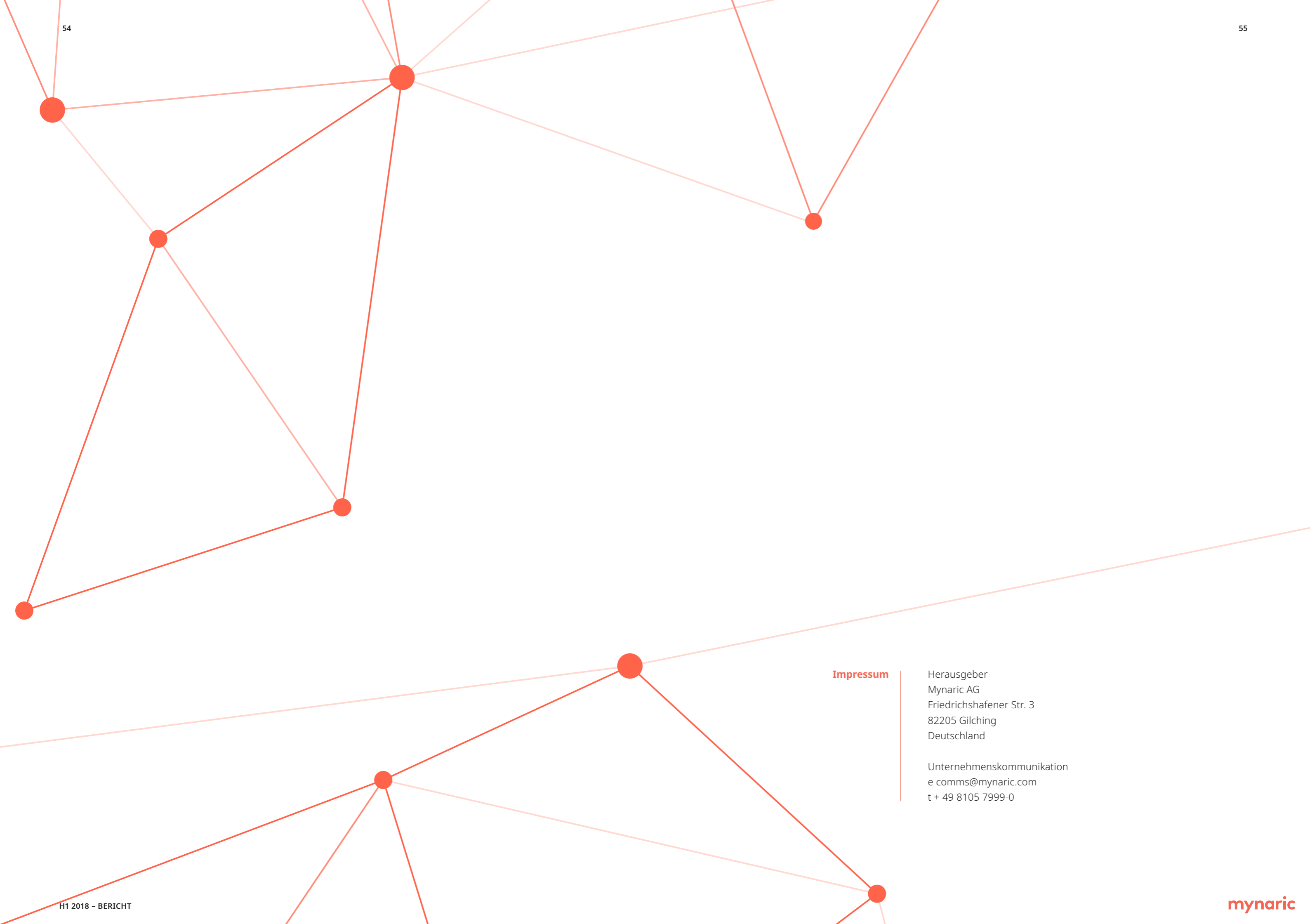
Der Vorstand



## REFERENZEN

- <sup>i</sup> Seraphim Capital, July 17, 2018. Seraphim Global Space Index, July 2017 to June 2018  
<https://www.seraphimcapital.co.uk/insight/news-insights/seraphim-global-space-index-july-2017-june-2018>
- <sup>ii</sup> Financial Times, September 10, 2018. Investors open up new frontiers in space through collaborations  
<https://www.ft.com/content/0fe585e2-8f5b-11e8-9609-3d3b945e78cf>
- <sup>iii</sup> Wired, July 20, 2018. Facebook confirms it's working on a new internet satellite  
<https://www.wired.com/story/facebook-confirms-its-working-on-new-internet-satellite/>
- <sup>iv</sup> Telesat, July 30, 2018. Telesat Signs Consortium of Thales Alenia Space and Maxar Technologies, the Owner of SSL, to Further Develop Designs for Telesat's Global LEO Satellite Constellation  
<https://www.telesat.com/news-events/telesat-signs-consortium-thales-alenia-space-and-maxar-technologies-owner-ssl-further>
- <sup>v</sup> Space News, September 11, 2018. Telesat says ideal LEO constellation is 292 satellites, but could be 512  
<https://spacenews.com/telesat-says-ideal-leo-constellation-is-292-satellites-but-could-be-512/>
- <sup>vi</sup> Breaking Defense, August 2, 2018. Army, NASA Want Laser Micro-Satellites For 50 Times The Bandwidth  
<https://breakingdefense.com/2018/08/army-nasa-want-laser-micro-satellites-for-50-times-the-bandwidth/>
- <sup>vii</sup> Aerospace Corporation, August 2, 2017. Laser Communications Demonstrated from CubeSats for the First Time  
<https://aerospace.org/press-release/laser-communications-demonstrated-cubesats-first-time>
- <sup>viii</sup> ICEYE, May 24, 2018. ICEYE Raises \$34M in Series B Financing and Confirms Nine Satellite Launches by End of 2019  
<https://www.iceye.com/press/press-releases/iceye-raises-34-million-dollars-series-b-financing-confirms-nine-sar-satellite-launches-by-end-of-2019>
- <sup>ix</sup> Via Satellite, May 21, 2018. BridgeSat Laser Terminals to Connect Iceye's Microsat Constellation  
<https://www.satellitetoday.com/innovation/2018/05/21/bridgesat-laser-terminals-to-connect-iceyes-microsat-constellation/>
- <sup>x</sup> Collecte Localisation Satellites, September 10, 2018. The Kinéis constellation of 20 nanosatellites will be dedicated to the Internet of Things  
<https://www.cls.fr/wp-content/uploads/Press-release-KINEIS.pdf>
- <sup>xi</sup> BusinessWire, September 11, 2018. LeoSat Hits Major Commercial Milestone of US\$1 Billion  
<https://www.businesswire.com/news/home/20180910005912/en/LeoSat-Hits-Major-Commercial-Milestone-US1Billion>
- <sup>xii</sup> Luxembourg Space Agency, September 17, 2018. Consortium of Luxembourgish Companies to Test an Innovative Approach for Satellite-Based IoT in Space  
<https://space-agency.public.lu/en/actualites/2018/Consortium-of-Luxembourgish-Companies-to-Test-an-Innovative-Approach-for-Satellite-Based-IoT-in-Space.html>
- <sup>xiii</sup> Facebook Code, June 27, 2018. High altitude connectivity: The next chapter  
<https://code.fb.com/connectivity/high-altitude-connectivity-the-next-chapter/>
- <sup>xiv</sup> Business Insider, June 29, 2018. Facebook tested plane-mounted lasers that fire super high-speed internet over California — here are the photos  
<https://www.businessinsider.com/photos-facebook-aquila-lasers-wireless-internet-california-tests-2018-6?r=US&IR=T>
- <sup>xv</sup> FierceWireless, August 17, 2018. Facebook supports Elefante's mission to get rulemaking on stratospheric platforms  
<https://www.fiercewireless.com/wireless/facebook-supports-elfante-s-mission-to-get-rulemaking-stratospheric-platforms>
- <sup>xvi</sup> FierceWireless, August 17, 2018. Elefante Group responds to critics of its proposed airship-powered system  
<https://www.fiercewireless.com/wireless/elefante-group-responds-to-critics-its-proposed-airship-powered-system>
- <sup>xvii</sup> CNBC, July 23, 2018. Google's Loon to bring 4G to remote areas of Kenya – via balloon  
<https://www.cnbc.com/2018/07/20/googles-loon-to-bring-4g-to-remote-areas-of-kenya-via-balloon.html>
- <sup>xviii</sup> Medium (Loon Blog), September 11, 2018. 1 connection, 7 balloons, 1,000 kilometers  
<https://medium.com/loon-for-all/1-connection-7-balloons-1-000-kilometers-74da60b9e283>
- <sup>xix</sup> Airbus, September 25, 2018. Network for the Sky: Airbus successfully tests stratospheric 4G/5G defence communications with balloon demonstration  
<https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/09/Network-for-the-Sky-Airbus-successfully-tests-stratospheric-4G-5G-defence-communications.html>

- <sup>xx</sup> Airbus, August 8, 2018. Airbus Zephyr Solar High Altitude Pseudo-Satellite flies for longer than any other aircraft during its successful maiden flight  
<https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/08/Airbus-Zephyr-Solar-High-Altitude-Pseudo-Satellite-flies-for-longer-than-any-other-aircraft.html>
- <sup>xxi</sup> Juniper Research, June 13, 2018. In-Flight Entertainment & Connectivity Revenues to Double from 2018, Exceeding \$8.4 Billion by 2023  
<https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/in-flight-entertainment-connectivity-revenues>
- <sup>xxii</sup> Inmarsat, September 20, 2018. Inmarsat and Panasonic Avionics enter into landmark strategic collaboration  
<https://www.inmarsat.com/news/inmarsat-and-panasonic-avionics-enter-into-landmark-strategic-collaboration/>
- <sup>xxiii</sup> Inmarsat, accessed October 19, 2018. European Aviation Network  
<https://www.inmarsat.com/aviation/aviation-connectivity-services/european-aviation-network/>
- <sup>xxiv</sup> Boeing, September 10, 2018. Boeing HorizonX Ventures Invests in BridgeSat to Advance Satellite Communications  
<http://boeing.mediaroom.com/2018-09-10-Boeing-HorizonX-Ventures-Invests-in-BridgeSat-to-Advance-Satellite-Communications>
- <sup>xxv</sup> RBC Signals, October 4, 2018. RBC Signals and Ecuadorian Civilian Space Agency (EXA) Announce Collaboration For Optical Communication System  
<http://rbcsignals.com/rbc-signals-and-ecuadorian-civilian-space-agency-exa-announce-collaboration-for-optical-communication-system/>
- <sup>xxvi</sup> KSAT, October 8, 2018. KSAT signs MoU with Tesat on optical downlink service  
<https://www.ksat.no/en/news/2018/october/ksat%20signs%20mou%20with%20tesat/>
- <sup>xxvii</sup> Astrocast, September 11, 2018. Astrocast Announces Agreement with Leaf Space for Global IoT Network Use of Ground Stations  
<https://www.astrocast.com/blog/2018/09/11/astrocast-announces-agreement-with-leaf-space-for-global-iot-network-use-of-ground-stations/>
- <sup>xxviii</sup> Sputnik News, October 10, 2018. Source Reveals Timing of OneWeb Satellites' Debut Launch on Russia's Soyuz  
<https://sputniknews.com/science/201810101068745626-russia-oneweb-satellite-launch-soyuz/>
- <sup>xxix</sup> Yahoo Finance, April 19, 2016. OneWeb to build 15 internet satellites a week at Florida factory  
<https://finance.yahoo.com/news/oneweb-build-15-internet-satellites-week-florida-factory-192526178--finance.html>
- <sup>xxx</sup> Global Times (China), October 8, 2018. Micro-satellite ready for blastoff  
<http://www.globaltimes.cn/content/1122169.shtml>
- <sup>xxxi</sup> CNBC, September 27, 2018. Satellite company partners with Bezos' AWS to bring internet connectivity to the 'whole planet'  
<https://www.cnbc.com/2018/09/27/amazon-partners-with-iridium-for-aws-cloud-services-via-satellite.html>
- <sup>xxxii</sup> Kahawatungu (Kenya), August 30, 2018. Google Loon Spreads Wings To Uganda, A Month After Launching In Kenya  
<https://www.kahawatungu.com/2018/08/30/google-loon-uganda-kenya/>
- <sup>xxxiii</sup> Airbus, September 2018. Airbus and Australian Space Agency deepen partnership  
<https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/09/Airbus-and-Australian-Space-Agency-deepen-partnership.html>
- <sup>xxxiv</sup> CNET, February 22, 2018. SpaceX Starlink satellite broadband gets off the ground  
<https://www.cnet.com/news/spacex-starlink-satellite-broadband-launches-falcon-9-vandenberg/>
- <sup>(xxxv)</sup> Airbus, August 2018. Airbus Defence and Space selected by Telesat to further develop the design of its LEO satellite constellation  
<https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2018/08/airbus-defence-and-space-selected-by-telesat-to-further-develop-.html>
- <sup>(xxxvi)</sup> Boeing, October 2018. Boeing Launches New Organization to Unleash the Power of Advanced Computing and Networks in Aerospace  
<http://boeing.mediaroom.com/news-releases-statements?item=130318>



**Impressum**

Herausgeber  
Mynaric AG  
Friedrichshafener Str. 3  
82205 Gilching  
Deutschland

Unternehmenskommunikation  
e comms@mynaric.com  
t + 49 8105 7999-0

