Vlaanderen
is internationaal
ondernemen

DE DRONESMARKT IN DUITSLAND

FLANDERS INVESTMENT & TRADE MARKTSTUDIE

Vlaanderen
is internationaal
ondernemen

De dronesmarkt in Duitsland

Augustus 2017

Flanders Investment and Trade Berlin
Jägerstraße 52-53
D-10117 Berlin

Tel: +49 30 20 64 25 02
Fax: +49 30 20 64 25 25
berlin@fitagency.com

FLANDERS INVESTMENT & TRADE

Inhoud

1. Wat is een drone? ... 3
2. Geschiedenis van de drone ... 4
3. Soorten drones ... 5
   3.1 Commerciële drones (multicopters) ... 5
   3.2 Militaire drones ... 7
4. Wereldwijde dronemarkt ... 9
   4.1 Investeringstrends ... 9
   4.2 Drone operatoren ... 13
   4.3 7 voorspellingen ... 14
5. De Duitse dronemarkt ... 16
6. De Duitse regulering ... 19
7. Duitse Drone Centra ... 21
   7.1 Regio Berlijn-Brandenburg ... 21
   7.2 Regio Hamburg ... 21
   7.3 Regio München ... 22
8. Duitse producenten ... 24
9. Duitse drone-servicebedrijven ... 30
10. Beurzen en conferenties ... 34
11. Verenigingen, verbanden, associaties, consulting, etc. ... 35
12. Enkele forums/communities ... 38
13. Drone opleidingen ... 39
14. Magazines - Pers ... 40
15. Bijlagen ... 42

1. Wat is een drone?

Vaak worden verschillende begrippen door elkaar gebruikt om een onbemand vliegend voorwerp aan te duiden. De meest voorkomende benaming is wellicht de **drone**, die men nog vaak associeert met militaire toepassingen. De naam "drone" is afgeleid van het Engelse woord voor een dar (mannetjesbij). De term is oorspronkelijk een militaire term uit de tijd dat deze luchtvaartuigen nog niet te koop waren voor de consument (of voor civiele doeleinden).

Een correctere en meer descriptieve term die in de sector gehanteerd wordt is **Unmanned Aerial Vehicle (UAV)**. De termen drone en UAV worden vaak als synoniem beschouwd, hoewel sommigen beweren dat er toch een nuance is. Zij argumenteren dat de vlucht van een drone voorgeprogrammeerd is en een UAV vanop afstand bestuurd wordt, al blijft dit verschilpunt voor discussie vatbaar.

Unmanned Aircraft Systems (UAS) zijn dan weer wel fundamenteel verschillend van drones en UAV's. UAS is een overkoepelend begrip dat zowel het vliegend voorwerp - hierboven gedefinieerd als UAV of drone - als de besturingscontroleur aan de grond (grondstation), als alle communicatiesystemen tussen beiden omvat.[1]

Modelvliegtuigen worden niet als UAV beschouwd. Vast staat dat een drone/UAV een luchtvaartuig is en dus onderworpen aan de luchtvaartwetgeving om de veiligheid van de andere luchtvaartuigen, mensen en voorwerpen op de grond te waarborgen.

Verder in deze studie zullen de begrippen drone en UAV door elkaar gebruikt worden. Wanneer er toch een belangrijk nuanceverschil is, wordt dit erbij vermeld.

[1] www.uavinsider.com/what-is-the-difference-between-a-drone-a-uav-and-a-uas/

2. Geschiedenis van de drone

Vliegende objecten of onbemande luchtvaartuigen, in hun meest rudimentaire vorm, zijn in principe helemaal niet zo nieuw. Rond 200 na Christus maakten de Chinezen al ballonnen uit oud papier, uitgerust met een olielamp om vijanden af te schrikken. Ook tijdens de burgeroorlog in de Verenigde Staten van Amerika gebruikte men al vliegende ballonnen met explosieven.

De grootste uitdaging die de pioniers van de ruimtevaart bijvoorbeeld voorgeschoteld kregen was het uitzoeken hoe men na het lanceren van een onbemand vliegtuig het verdere verloop van de vlucht vanop afstand kon regelen. In feite kwam men veel sneller op het idee om onbemande objecten door het luchtruim te sturen dan bemande objecten. Dit om de eenvoudige reden dat men vliegen te onveilig achtte met de primitieve technieken waarover men toen beschikte.

Tijdens de Eerste Wereldoorlog rustte er een enorme druk op de schouders van wetenschappers en uitvinders om met innovatieve ideeën te komen die betrekking hebben op alle aspecten van de luchtvaart: vorm van de romp, het mechanisme van de vleugels, etc. Tegen het einde van WO-I was de moderne luchtvaart geboren.

In 1916 ontwikkelde een door de Amerikaanse marine gefinancierd bedrijf een luchttorpedo die bijna 1 km ver kon vliegen: ‘s werelds eerste onbemande vliegtuig was geboren, de Curtiss N-9. In de jaren ‘30 hield de Amerikaanse marine zich bezig met de ontwikkeling van de zogenaamde drones, hier te verstaan onder de vorm van onbemande zweefvliegtuigen.

Ook tijdens WO-II kreeg de ontwikkeling van de luchtvaart een enorme boost, in het bijzonder de ontwikkeling van onbemande vliegtuigen. Zowel de Duitsers als de geallieerden maakten met succes gebruik van onbemande gevechtsvliegtuigen. Tijdens de Vietnamoorlog werden de onbemande luchtvaartuigen steeds gesofisticeerder en voerden ze diverse taken uit als verkenningen, radardetectie van raketten, etc.

Vandaag de dag zijn drones nog steeds prominent aanwezig in allerlei militaire contexten. Daarnaast vinden we drones ook meer en meer terug bij niet-militaire toepassingen zoals inspectie van gebouwen, luchtfotografie, landbouw, landmetingen, etc.[2]

[2] Bron: www.e-education.psu.edu/geog892/node/643

3. Soorten drones

3.1 Commerciële drones (multicopters)

Niet alle soorten drones zijn beschikbaar voor het grote publiek. De drones die beschikbaar zijn op de markt zijn vooral de multicopters. Deze zijn vaak uitgerust met een gps en camera en worden zowel gebruikt voor entertainment als voor zakelijke doeleinden.

De drie belangrijkste soorten multicopters zijn: quadcopters, hexacopters en octocopters. Het Griekse telwoord slaat op het aantal propellers waarover het toestel beschikt. Voor meer informatie en filmpjes over deze drie types verwijzen we graag naar: www.quadcoptercloud.com.

Quadcopter

Een quadcopter of quadrocopter is bij uitstek de populairste multicopter op de markt. Een quadcopter kan eenvoudig geproduceerd worden en is niet erg duur. Hij wordt aangedreven door 4 propellers waarvan er twee rechtsom en twee linksom draaien met als gevolg dat het toestel zeer wendbaar is. Essentieel bij deze 4-propellersconstructie is dat het design van de drone een vierkant of rechthoek vormt. Voor een meer technische informatie over hoe een quadcopter werkt.
Zie: www.quadcoptercloud.com/how-do-quadcopters-work.

Het enorme voordeel van een 4-propellerstoestel is de enorme kracht die hij heeft om zichzelf van de grond te tillen. Dit zorgt ervoor dat het toestel meer gewicht kan dragen dan bijvoorbeeld een tricopter. Drones worden vaak via dit erg simpele design ontworpen, omdat ze relatief gezien veel gewicht kunnen meedragen, zonder de prijs van het product drastisch te moeten opdrijven.

Enkele voordelen van een quadcopter zijn:

- ✓ Relatief goedkope productie.
- ✓ Goede wendbaarheid.
- ✓ Krachtig genoeg om accessoires (zoals een camera) te dragen.
- ✓ Grotere (stuw)kracht dan tricopters.

Foto: www.mybestquadcopter.com

Een quadcopter is echter niet zo krachtig als de hierna beschreven hexa-en octocopters.

Voor een hobbyist is een quadcopter een zeer goede keuze. De modellen zijn meteen beschikbaar, kunnen makkelijk hersteld worden en ze kosten een heel stuk minder dan hun tegenhangers.

Hexacopter

Een hexacopter is het volgende model na een quadcopter. Deze modellen hebben, zoals de naam het zegt, 6 propellers. Dit draagt bij tot het (draag)vermogen van het toestel en is daarom een optimale keuze wanneer men het toestel met duurdere camera's wil uitrusten.

Een octocopter heeft dezelfde voordelen als een quadcopter, met nog enkele pluspunten extra:

- ✓ Kracht: Door 2 extra motors kunnen deze toestellen een hogere snelheid halen en zijn ze een stuk krachtiger.
- ✓ Hoogte: Een hexacopter kan met gemak hoger vliegen dan de quadcopter.
- ✓ Veiligheid: Zelfs wanneer een motor uitvalt, kan het toestel nog veilig aan de grond worden gezet. Met een quadcopter is dit een heel stuk moeilijker.

Enkele nadelen van deze modellen:

- × Ze zijn iets hoger geprijsd.
- × Ze zijn iets groter in omvang waardoor vliegen in nauwere ruimtes moeilijker is.
- × Het is duurder om defecte (motor)onderdelen te vervangen.

Een hexacopter is dus een goed compromis tussen prijs en kwaliteit. Ze zijn duurder dan quadcopters, maar leveren uitzonderlijk goede vliegprestaties en zijn beter bij prijs dan octocopters.

Foto: www.multicoptersarefun.com

Octocopter

De octocopter is - met zijn 8 propellers en motors - qua prestaties de beste uit deze lijst. Het toestel bevat, bovenop alle voordelen van de hexacopter, nog meer kracht. Deze modellen zijn allesbehalve goedkoop, maar ze zijn wel in staat om de allermooiste beelden vast te leggen. Het zijn toestellen die heel geschikt zijn voor professionele videomakers.

De octocopter biedt bijna dezelfde extra voordelen als de hexacopter biedt ten opzichte van de quadcopter:

- ✓ Snelheid: nog snellere vliegprestaties.
- ✓ Behendigheid: Levert erg behendig vliegwerk.
- ✓ Hoogte: Kan enorm hoog vliegen.
- ✓ Controle: Steeds zeer stabiele en veilige vliegprestaties, zelfs bij wind of regen.
- ✓ Veiligheid: Zelfs bij het uitvallen van 2 of 3 motors kan het toestel veilig aan de grond gezet worden.

Enkele nadelen van de octocopter zijn:

- × De batterij gaat vaak minder lang mee.
- × Erg duur in vergelijking met de hexa- en quadcopter.
- × Groot in omvang.

Foto: www.personal-drones.net

3.2 Militaire drones

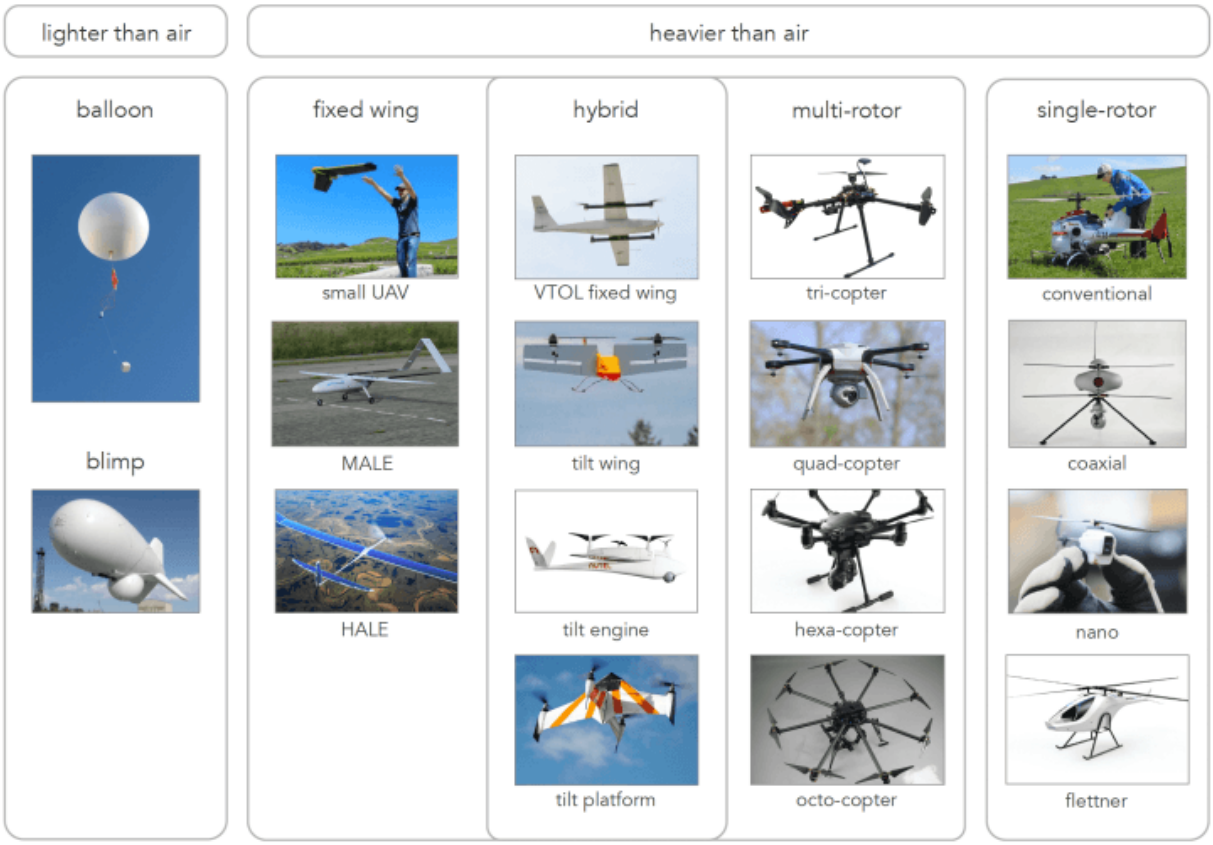
De meer gesofisticeerde onbemande toestellen of vliegtuigen, gebruikt door het leger zijn ingedeeld in de volgende categorieën[3]:

- **Heel kleine UAV's, ook bekend als micro AV of MAV/nano AV of NAV:** Deze toestellen zijn zo klein dat ze in rugzakken van soldaten vervoerd kunnen worden. Ze vliegen ook relatief laag (< 330m) en door hun compacte formaat is ook de batterij vrij beperkt tot een vliegvermogen van ca. 5-30 minuten.
- **LALE: Low altitude, long endurance UAVs:** Deze toestellen kunnen verschillende kilo's gewicht meevoeren tot hoogtes van een paar duizend meter en dat voor enkele uren.
- **MALE: Medium altitude, long endurance UAVs:** Deze toestellen zijn een stuk langer en kunnen opereren tot op hoogtes van 9000m gedurende vele uren.
- **HALE: High altitude, long endurance UAVs:** Dit zijn de sterkste en meest complexe toestellen. Ze kunnen groter zijn dan passagiersvliegtuigen en halen hoogtes van 20 km of meer. Men gebruikt ze voor missies waar ze duizenden kilometers ver moeten vliegen. Deze HALE-toestellen kunnen meer dan 30 uren in de lucht blijven.

Een vollediger overzicht[4] van de verschillende types drones is terug te vinden op volgende afbeelding. De meeste modellen werden hierboven al omschreven.

[3] file:///C:/Users/st01.berlijn/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/309P0PXZ/remotesensing-04-01671.pd

[4] Bron: www.droneii.com/drone-business-development-guide


lighter than air
heavier than air
balloon
blimp
fixed wing
small UAV
MALE
HALE
hybrid
VTOL fixed wing
tilt wing
tilt engine
tilt platform
multi-rotor
tri-copter
quad-copter
hexa-copter
octo-copter
single-rotor
conventional
coaxial
nano
flettner

4. Wereldwijde dronemarkt

De globale dronemarkt wordt gedomineerd door de VS en Israël, vooral op vlak van militaire drones. Wereldwijd kent de dronemarkt een enorme stijging van investeringen zowel op commercieel als militair vlak: In 2016 werd dit bedrag geschat op meer dan $ 367 miljoen (€ 344 miljoen), gespreid over 71 investeringen, aldus een rapport van CB Insights.

Voor de civiele drones zijn het vooral Chinese firma's die een leidende rol spelen.

De topspelers zijn (zie ook bijlage 1):

- DJI (Dajiang) Innovations HQ Shenzhen, China (privately held) civiele drones.
- AeroVironment wereldleider qua militaire drones; sedert 2016 ook actief op de civiele markt (met hun Quantix drone) – genoteerd op NASDAQ.
- Boeing filiaal Insitu (vooral voor de militaire markt). Heeft LiquidRobotics overgenomen. Haar belangrijkste UAV is Boeing ScanEagle.
- Parrot HQ Paris. Relatieve nieuwkomer (AR.Drone en Bebop series camera drones).
- Yuneec uit Kunshan Jiangsu, China (privately held). Lanceerde in 2014 de eerste "ready-to-fly, out-of-the-box" drone, populair bij hobbyisten en professionals).

Een lijst van meer dan 450 fabrikanten wereldwijd is te vinden op: www.uavglobal.com/list-of-manufacturers/

De US Consumer Electronics Association schat dat de globale dronemarkt in 2018 de kaap van 1 miljard dollar zal bereiken, de informatiesite www.droneii.com voorspelde dit al voor 2016, maar toen werd het niet bereikt.

4.1 Investeringstrends

Hoewel de commerciële onbemande luchtvaartindustrie nog in zijn kinderschoenen staat, beschikt de markt toch al over een breed gamma aan hardware, software en operationele producten. Voornamelijk in de laatste twee jaren leidde dit ertoe dat investeringsfirma's grote interesse tonen. De investeerders voegden massaal UAV-bedrijven toe aan hun portfolio, wat ervoor zorgde dat 2015 een recordjaar werd voor de commerciële dronemarkt.

Enkele cijfers uit een onderzoek gevoerd door www.droneii.com:

De combinatie van een investeringstoename en de hoogwaardige technologie leidt tot een vlotte introductie in de markt van de commerciële/burgerlijke drones.

Er doen zich 5 belangrijke trends voor:

Investeringsstrategietrends

"High risk of early stage venture deals" zijn nog steeds erg aantrekkelijk in de nieuwe commerciële dronemarkt. 68% van alle contracten sinds 2006, bevonden zich in de angels, seed, accelerator/incubator, product crowdfunding of early venture capital stadia. In 2015 steeg het aandeel van alle deals tot 70%, wat wil zeggen dat de race om het meest winstgevend te zijn nog maar net begonnen is. Me verwacht een grote toename van fusies & overnames in de wereld van de drones.

Politieke en economische trends

Het economische klimaat kan omschreven worden als voorzichtig, maar toch sterk genoeg voor een toename van de investeringen. Het gunstige financiële beleid bevordert niet-monetaire investeringen als nooit tevoren. Als enige restrictie echter, ervaart men een toenemende regulering.

Sectorale trends

Hoewel de hardware bedrijven momenteel de meeste contracten afsluiten, verwacht men een oriëntatieverandering naar de software- en dienstensector ("drone-as-a-service"). Diensten van en door drones zullen een enorme invloed uitoefenen op de industriële markt en sommige traditionele

methodes vervangen tijdens de volgende 5 à 10 jaar. Kwaliteit en snelheid van dataoverdracht en analyse zijn cruciale factoren voor de dienstensector. Ze dagen de softwaresector uit om de snelste en meest betrouwbare oplossingen aan te bieden. Hoewel de softwaresector nog steeds focust op Mapping & Navigatie (Airmap, Dronedeploy, PreNAv) en Flight Management (Airware), zal de trend meer en meer opschuiven naar BVLOS (Beyond Visual Line Of Sight) en delivery software.

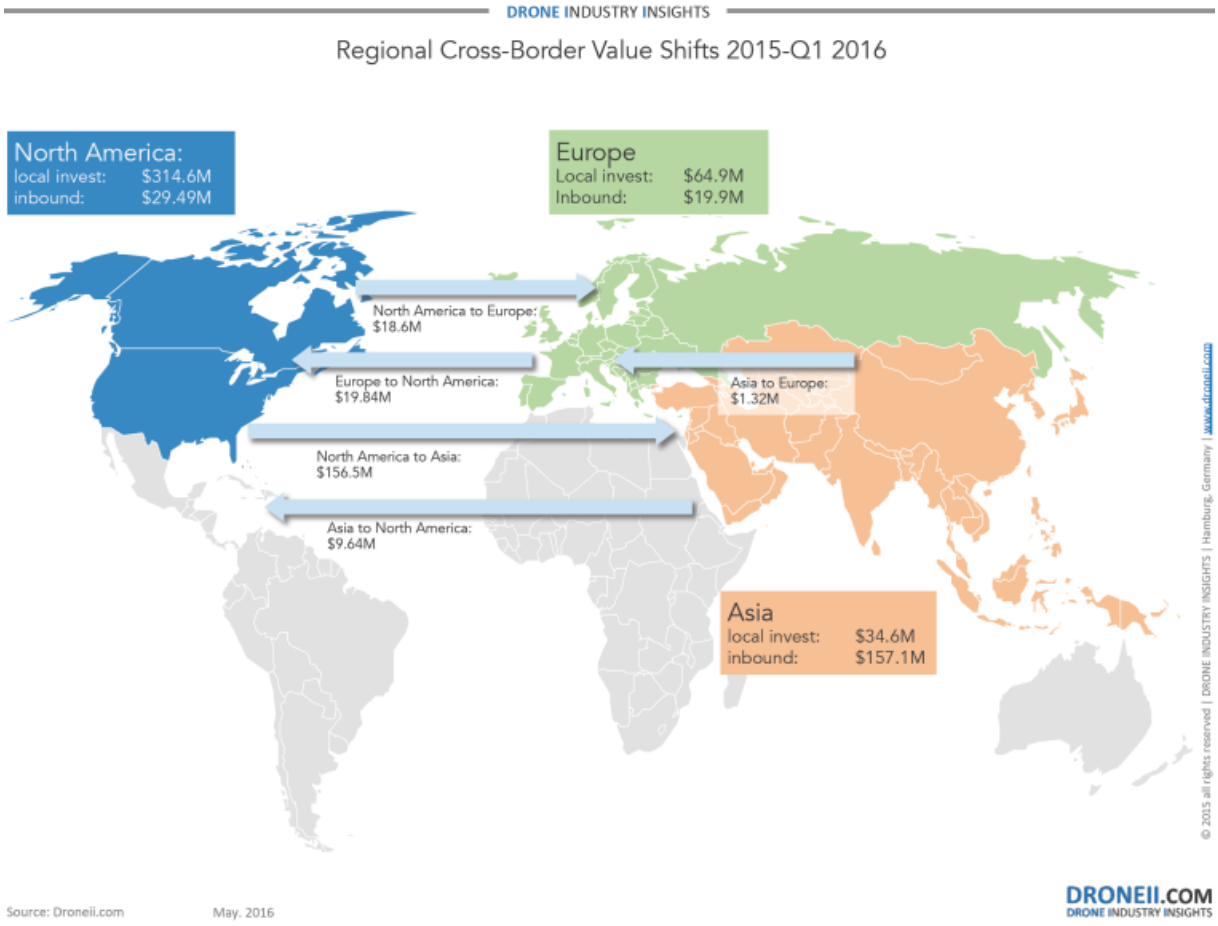
Applicatietrends

De recente investeringsdeals zijn onafhankelijk van applicaties. De producten van de (voorlopig) hardware gerichte investeringsmarkt zijn aangepast om met een breed gamma aan applicaties te kunnen werken.

De applicatie zelf wordt steeds belangrijker doordat de sector meer software-georiënteerd wordt. Terwijl de applicaties voor luchtfotografie en film al op hun investeringshoogtepunt waren (met Chinese firma's zoals DJI, Yuneec, Ehang), zijn de investeringen in applicaties voor 3D-fotografie en landbouwtoepassingen pas recent op gang te komen. De recente investeringsdeals en marktgegevens tonen de interesse in de industriële toepassingen: wind-, olie-, gas- en zonne-energie-inspectie zullen binnenkort een nieuwe industriële standaard worden. Ook een groeisector, is het gebruik van drones voor "high-risk tasks & law enforcement:". Transport- en leveringsdiensten (van bv. medische producten en voeding). De toepassingen die eveneens de meeste media-aandacht genieten, moeten nog steeds enkele technische en regelgevende obstakels overwinnen vooraleer er een grote investeringsvraag komt.

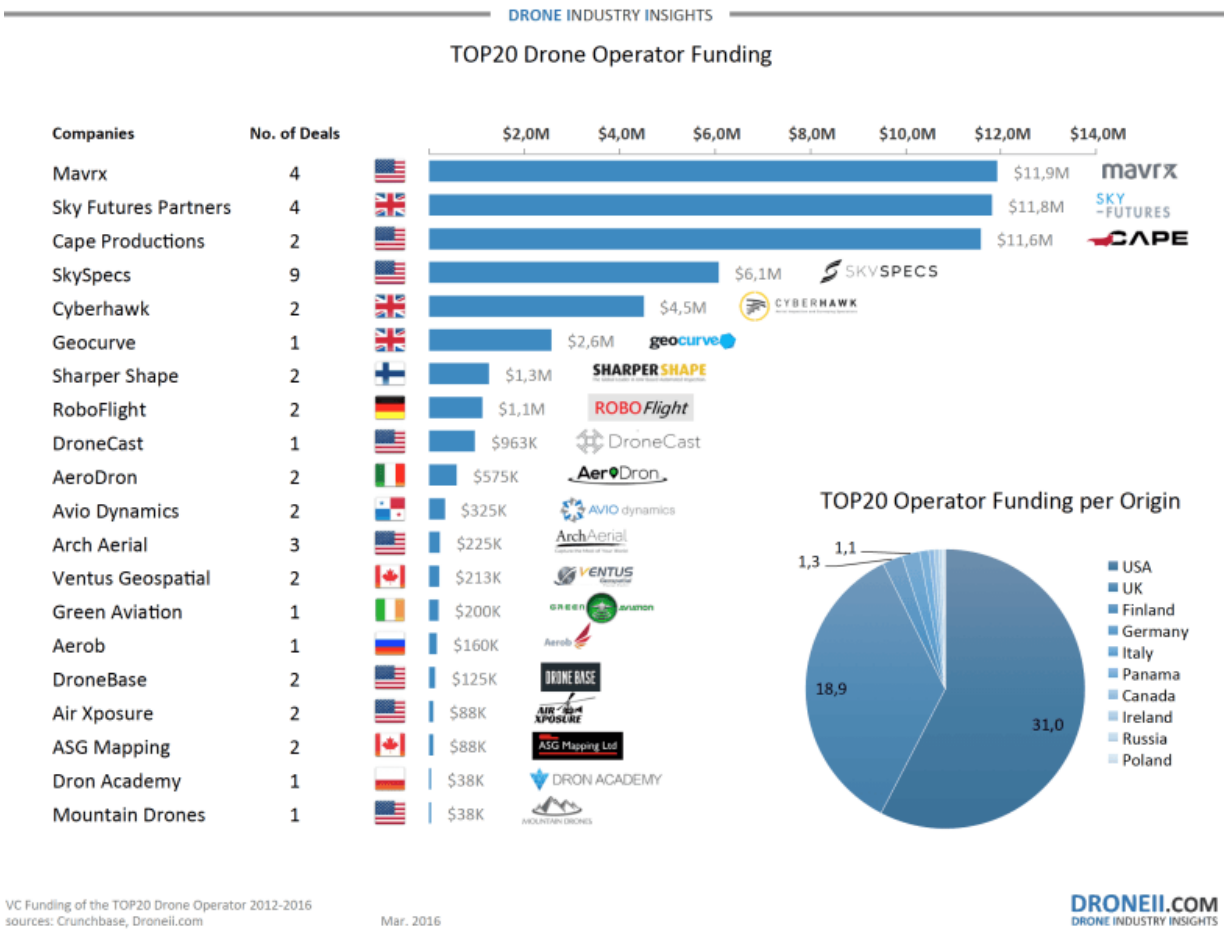
Regionale investeringstrends

De regionale investeringen verhuizen langzaamaan van Silicon Valley (USA) en China naar Europa.



4.2 Drone operatoren

Naast de talrijke startups, kwamen ook enkele operatoren met innovatieve concepten, die erg succesvol bleken te zijn. Tussen 2012 en 2014 werd er $ 6,3 miljoen geïnvesteerd in professionele drone operatoren. In 2015 steeg dit bedrag met 700% tot zo'n $ 44,3 miljoen. Zoals het er nu naar uitziet zullen drones in de toekomst alle hard- en softwareproducenten voorbijsteken en het grootste marktsegment worden. Dit zowel op het gebied van waardeschepping als op groeipercentage.



Zoals te zien is op bovenstaande grafiek zijn het vooral Amerikaanse en Britse bedrijven die grote investeringsbedragen binnenhalen. Het Duitse RoboFlight komt met een bedrag van $ 1,1 miljoen op een 8ste plaats.

4.3 7 voorspellingen

#1. Nieuwe vragen in verband met regulering

De regelgeving blijft in beweging. Men kan nooit alles perfect in wetgeving gieten want men vindt steeds nieuwe technologieën uit, waardoor er ook steeds opnieuw geformuleerd en nagedacht moet worden over een passend wettelijk kader.

#2. Overgang van ontdekken naar implementeren

Van zodra drones beschikbaar werden voor consumenten, wilden professionals in verschillende industrieën die technologie gebruiken. Bedrijven gaan meer en meer uitzoeken hoe zij drones kunnen implementeren in hun dagelijkse bedrijfsvoering. Welk landmeterbedrijf wil er nu niet graag vanuit een ander perspectief waarnemen om gegevens vast te leggen?

#3. Verzekering wordt een prioriteit

Al sinds de begindagen is het, op een wettige manier gebruiken van drones, een prioriteit voor de drone-operatoren. Maar het aangaan van een verzekering voor drones daarentegen werd niet als een prioriteit gezien. De toegenomen regulering zorgt ervoor dat dronegebruikers meer gaan nadenken over het verzekeren van hun toestellen.

#4. Wereldwijde dronemarkt krijgt vorm

Landen over de hele wereld bevinden zich elk in een verschillend stadium voor wat betreft de regulering van drones. Op een wettelijk correcte manier omgaan met drones in bijvoorbeeld buurland Frankrijk verschilt sterk van wat wettelijk is in Duitsland. Ondanks deze extra moeilijkheid, blijft men toch erg geïnteresseerd in de technologie. Veel grote dronebedrijven zoals Sky Futures opereren in tientallen verschillende landen, wat nog maar het begin aantoont van de wereldwijde mogelijkheden die drones de komende jaren zullen bieden.

Sommige van deze mogelijkheden hangen af van de beslissingen van instanties als de Europese Unie om al dan niet grensoverschrijdende wetgevingen uit te vaardigen. ‘Men boekt inderdaad wel vooruitgang in dit opzicht’, zegt Kay Wackwitz, CEO van Drone Industry Insights, een Duits bedrijf gevestigd in Hamburg dat gespecialiseerd is in analyses en marktonderzoek (www.droneii.com).

#5. Bezorgdheid van het publiek over wat professionals doen met drones verdwijnt stillaan

De grootste problemen die drones gebruikers nu ondervinden hebben niet te maken hebben met de dronetechnologie zelf, maar met de reactie van het grote publiek op drones. Zij zijn vaak bezorgd om hun privacy (en de mogelijke schending ervan).

Deze perceptie zal zich wellicht wijzigen. Niet zozeer door campagnes hieromtrent, maar vooral omdat mensen gaan inzien dat drones veel meer voordelen te bieden hebben dan nadelen. FlyCam UAV, een bedrijf uit Los Angeles bijvoorbeeld, ontwerpt drones die radiologische, biologische en chemische bedreigingen kunnen detecteren. Dit zijn de soort mogelijkheden met drones die het publiek zullen

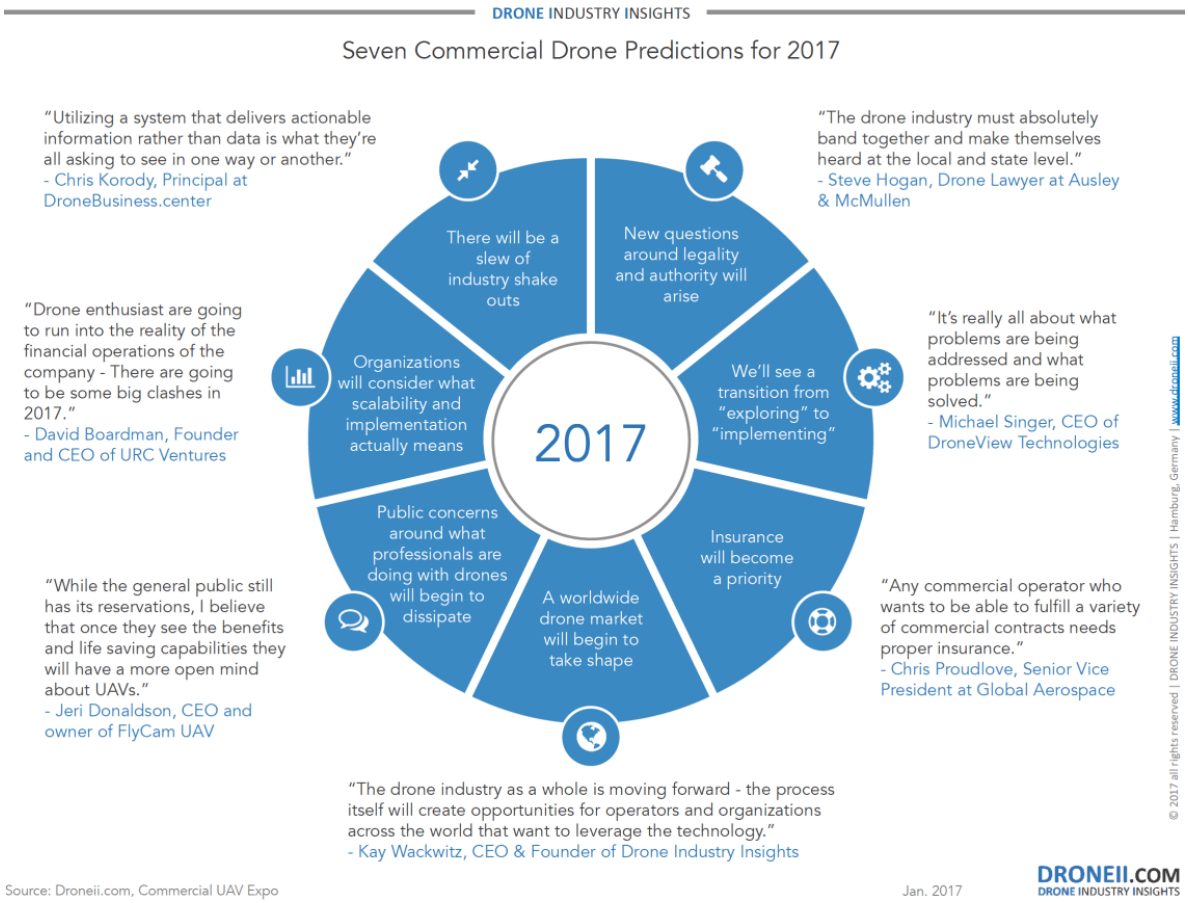
laten inzien dat ze in de toekomst misschien eerder gerustgesteld dan ongerust moeten zijn wanneer ze een drone in de lucht opmerken.

#6. Moeilijkheden met implementatie worden overwonnen

Zoals onder #2 al vermeld mogen we verwachten dat bedrijven drones nu echt implementeren in hun bedrijfsvoering. Hoe ze dit precies gaan doen is een vraag waarop het antwoord niet altijd even duidelijk is omdat implementatie voor een multinational die werkzaam is in meerdere sectoren moeilijker verloopt dan die voor een organisatie in één enkele regio en markt. In staat zijn om met al deze complexiteiten om te gaan is iets dat David Boardman, oprichter en CEO van URC Ventures, op grote schaal ziet gebeuren in de nabije toekomst.

#7. Fusies, overnames en economische ontwikkelingen

De recente overnames, fusies, samenwerkingsakkoorden etc. die de afgelopen jaren plaatsvonden, zijn slechts een begin van wat we van de hard- en softwaremarkt in de komende jaren mogen verwachten. Het zal ook duidelijker worden welke commerciële dronetoepassingen en -technieken aanslaan en goede oplossingen kunnen bieden. Dergelijke ontwikkelingen kunnen het groeien of krimpen van het marktaandeel van een dronebedrijf beïnvloeden, al speelt natuurlijk ook de economische situatie hierin een rol.



5. De Duitse dronemarkt[5]

Duitsland introduceerde zijn eerste (militaire) drone in 1971. Nu, 45 jaar later - wanneer online drones bestellen iets heel normaals geworden is - blijven vele Duitsers drones toch associëren met militaire toepassingen. Het debat dat in dit kader nog steeds heel actueel is, heeft volgens Mevr. Ulrike Franke (Universiteit van Oxford) twee redenen: ten eerste worden drones in Duitsland nog vaak gezien als "killer robots" en ten tweede kent het land sedert WO II een historisch gegroeide anti-militaire houding.

Ulrike Franke is een drone-expert, in het bijzonder op het gebied van terrorismebestrijding en heeft heel wat publicaties op haar naam (www.ecfr.eu/profile/C389). Volgens haar zijn er slechts 3 grote spelers zijn in Duitsland die drones produceren voor het Duitse leger: EMT Penzberg, Rheinmetall GmbH en AirRobot. Elk van deze drie bedrijven kan makkelijk de productie van militaire toestellen converteren naar systemen voor civiel gebruik. "Dit zijn geen gewapende systemen, maar verkenningssystemen", zegt Franke, "Ze verschillen bijna niet met de drones die je nu al op Amazon kan kopen".

Concurrentiedruk

De echte reden waarom de Duitse droneproducenten nog niet toe zijn aan massaproductie is waarschijnlijk de enorme concurrentie- en prijzendruk. Duitsland was niet echt bij de pioniers van de producenten en nu is de markt min of meer verzadigd. Wanneer men kijkt naar drones voor het grote publiek bevinden Duitslands grootste concurrenten zich in China. Men produceert daar erg goedkoop en zo kunnen ze de markt domineren. Ongeveer 80% van alle hobbydrones komen uit China en een van 's werelds grootste producenten is het eerder vermelde Chinese "DJI Technologies".

Goldman Sachs schat dat tussen 2017 en 2021 de Chinese consumentenuitgaven aan drones $ 4.5 miljard zullen bedragen. Dit is drie keer zoveel dan in Duitsland, waar dit geschat wordt op $ 1.3 miljard. Beide landen komen echter niet in de buurt van de $ 17.5 miljard van de VS.

Volgens Ulrike Franke zijn Duitse producenten verplicht een niche te vinden om door te breken op de consumentenmarkt. Bijvoorbeeld door drones met brandbestrijdingstoepassingen of met controle op naleving van wetten te produceren. Het moet volgens haar iets heel specifieks en erg kwaliteitsvol zijn, waardoor de producenten een duurdere prijs kunnen vragen. De Duitse fabrikanten zijn hier volop mee bezig, wat dan ook al 1 van hun sterktes in die branche is.

Nieuwe technologie, nieuwe wetten

Vooraleer de Duitse markt voordeel kan halen uit de dronetechnologie, moeten er nog twee zaken gebeuren:

- Ten eerste moet de sense-and-avoid technologie (m.a.w. 'detecteer-en-vermijd technologie') volledig op punt staan. Deze technologie houdt in dat drones zelf objecten of andere vliegende toestellen kunnen detecteren en positioneren en ze op een veilige manier ontwijken. Vandaag de

[5] http://theheureka.com/will-germany-miss-out-on-drone-market-opportunities-20170125

dag staat deze technologie nog niet volledig op punt. Wanneer dit (hopelijk binnenkort) het geval is, krijgen drones de toelating om in het commerciële luchtruim (> 400m hoogte) te vliegen, net als helikopters en vliegtuigen. Vanaf dan worden de mogelijkheden eindeloos. Bedrijven als het Duitse AEVO GmbH uit München (www.aevo-cas.com) bieden al 'collision avoidance' software aan die dit mogelijk maken. Na de 'boom' van de drones zelf, mogen we ons de komende jaren verwachten aan de 'boom' van afweertechnieken en dergelijke.

- De tweede hindernis voor delivery drones of andere soorten service drones is de regel- en wetgeving (bv. het verbod om over woongebieden te vliegen).

Een culturele aversie voor drones?

Duitsland is een van de landen in Europa, of misschien wel in de hele wereld, die het meest op zijn privacy gesteld is. Nog geen maand nadat Google Street-View gelanceerd was (2008), vroegen vele Duitsers om hun huizen onherkenbaar af te beelden op deze toepassing. In 2010 moest Google stoppen met haar opnames. Vanaf 30 aug tot eind november 2017 zal Google wel opnieuw starten met haar Street-View-Autos (www.wired.de/collection/tech/google-street-view-autos-deutschland), maar niet voor Street-View toepassingen.
Toen Telekom Security (een onderdeel van het grote Duitse telecomconcern Deutsche Telekom) op 30 november 2016 aankondigde dat ze, in samenwerking met de firma Dedrone, een 'verdedigingsschild' (drone tracker) zouden verwezenlijken voor drones, volgden er berichten in de pers met woorden als 'gevaar' en 'bedreiging'. Hoewel het systeem niet de bedoeling heeft om drones neer te halen, maar om drones beter te kunnen detecteren met behulp van een arsenaal aan sensoren, scanners en dergelijke. Naast Dedrone zijn ook firma's zoals Rhode & Shwarz (frequency scanner), Squarehead (microphone arrays) en Robin Radar Systems (radar equipment) betrokken in de 'Magenta Drone Detection' (Magenta Drohnenschutzschild) solution portfolio van Deutsche Telekom.
Het grootste bezwaar van Duitsers voor het gebruik van drones zou het (eventueel) schenden zijn van hun privacy (zie bijlage 2). In een enquête van elektronicaketen Reichelt Elektronik, afgenomen bij 1007 mensen, blijkt echter dat ze zich niet storen aan het gebruik van drones, omdat ze geen intentie hebben om die te gebruiken voor het schenden van de privacy van anderen.

Bron: www.reichelt.de/magazin/technik-news/drei-viertel-der-deutschen-fuehlen-sich-durch-drohnen-nicht-gestoert/

Ondanks een zekere weigerachtige houding tegenover het gebruik van drones (uit privacyoverwegingen, angst of onwetendheid), is de aanwezigheid van drones in Duitsland niet te stoppen. Momenteel maken de hobby drones nog een heel groot aandeel uit van de markt. Het potentieel van drones voor industriële/commerciële toepassingen is nog niet ten volle benut. Het aantal aanvragen voor UAS bij de Duitse luchtvaartautoriteiten neemt enorm snel toe (www.drohnen-journal.de/drohnen-zahl-der-antraege-bei-den-luftfahrtbehoerden-steigt-901). Geschat wordt dat er momenteel een 500.000 drones zijn in Duitsland. Tegen 2020 zal dit aantal oplopen tot 1 a 1,2 miljoen stuks (volgens de Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS; www.dfs.de; het Duitse luchtverkeerscontrole organisme).

6. De Duitse regulering

Europa hinkte een tijd lang achterop tegenover Amerika op gebied van regulering van drones.[6] Maar nu is er toch sprake van een inhaalbeweging.

Professionele dronegebruikers waren al een tijdje aan bepaalde regelgeving onderworpen in verband met het gebruik van drones. Door het toegenomen dronegebruik en de risico's die daarmee gepaard gaan, is nu ook het hobbyvliegen gebonden aan bepaalde regels. De DFS drong al geruime tijd aan op een nieuwe wetgeving ter zake. Begin 2017 werd die ondertekend en sinds april dit jaar is van kracht.

Nieuwe wetgeving Duitsland (6 april 2017)

De wetgeving rond drones in Duitsland veranderde drastisch in april 2017.

Voortaan gelden de volgende regels:

- Kentekenplicht: Drones vanaf 250 g moeten voorzien zijn van een kenteken met naam en adres van de eigenaar. Dit kenteken kost circa € 10. Deze regel is ingeroepen om bij een schadegeval snel de eigenaar te kunnen identificeren.

- Voor drones vanaf 2 kg moet men bovendien over de nodige kennis bezitten om deze te mogen bestuderen. Dit door het voorleggen van een pilotenlicentie of een certificaat van een luchtsportvereniging of door het afleggen van een examen ("Kenntnis – oder Flugkundenachweis)

- Vanaf 5 kg moet men ook een speciale vergunning van de luchtvaartautoriteiten kunnen voorleggen (2 jaar geldig) en een pilotenlicentie (vliegbewijs) hebben voor drones. De prijs van dergelijke vergunning verschilt van Bundesland tot Bundesland. Om het vliegbewijs te behalen moet men minstens 16 jaar zijn en een examen, al dan niet online, afleggen aan een erkende instelling. Wie jonger is dan 18 jaar moet toestemming hebben van zijn/haar ouders.

  Via volgende link vindt men waar die vergunning aangevraagd kan worden: www.drohnen.de/12114/aufstiegsgenehmigung-beantragen-infos-und-links-zu-luftfahrtbehoerden/

- De drone (of modelvliegtuig) moet in het gezichtsveld blijven, wat wil zeggen dat het niet hoger dan 100 m mag vliegen, tenzij men ermee vliegt op speciale modelvliegtuigterreinen.

'Kwetsbare plaatsen' zijn sowieso verboden terrein voor de drone. Deze plaatsen zijn: plaatsen waar veel mensen bij elkaar komen (vb. sportterreinen), wegen, plaatsen waar vliegtuigen landen of opstijgen, het domein van kerncentrales, etc. Drones die meer dan 250 g wegen, mogen niet boven bouwgronden vliegen. Drones met een camera, ongeacht het gewicht, mogen dat ook niet, tenzij met toestemming van de eigenaar van de grond. De firma Map2Fly probeert deze gebieden in kaart te brengen met een interactieve map: https://map2fly.flynex.de/

[6] Bron: www.droneii.com/uav-rule-making-what-is-taking-europe-so-long

(Voor een volledig overzicht van de regelgeving, zie
www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/LR/151108-drohnen.html)

Bron: BMVI (Duits Ministerie voor Verkeer en Digitale Infrastructuur)

7. Duitse Drone Centra

In Duitsland zijn er 3 belangrijke luchtvaarttechnologie regio's:

7.1 Regio Berlijn-Brandenburg

In deze regio zijn er een 60-tal bedrijven actief in de drone industrie, zowel op vlak van onderzoek, ontwikkeling als toepassingen.

Enkele namen:

1. Germandrones GmbH (www.germandrones.com; fabrikant van unmanned VTOL aircraft). Heeft in december 2016 IGT (Integrated Geo-Technologies – www.ig-technologies.com) en haar dochterfirma Aerolution (www.aerolution-systems.com), beide uit Berlijn, overgenomen.
2. Airteam (www.airteam.camera) luchtopnames; drone pilot to business platform
3. Zaakvoerder/oprichter Thomas Gorski - Thomas.gorski@airteam.camera
4. COPTERview airDATA UG (www.copter-view.com) aerial images and videos
5. Technische Hochschule Wildau: onderzoek (www.th-wildau.de/fileadmin/dokumente/studiengaenge/luftfahrttechnik_logistik/dokumente/projektflyer/Flyer_-_ATISS.pdf)
6. BTU Cottbus – Senftenberg: onderzoek (www.b-tu.de/fg-iit/aktuelles/ansicht/artikel/11483-was-drohnen-noch-lernen-muessen)
7. AiDrones (zie verder)
8. Sitebots (zie verder)
9. Flightcopter (zie verder)
10. 360° Inspections GmbH (zie verder)
11. Caspian technologische platforms (www.caspian.io)
12. Skysense charging stations for UAV/Drones industry (www.skysense.de)
13. Skyfilm Berlin (www.skyfilmberlin.com) beeldopnames met flightcams
14. Incubator: (www.dronemasters.com/en/)
15. Branchenetwerk: Berlin Brandenburg Aerospace Allianz e.V. (www.bbaa.de)
16. Overzicht van dronepiloten: (www.airstoc.com/pilots/in/berlin-germany)

7.2 Regio Hamburg

Enkele van de bedrijven, universiteiten en groeperingen, met basis in en rond Hamburg, zijn:

1. Institut für Unbemannte Systeme – NBS Northern Business School (www.nbs.de/hochschule/forschung/institut-fuer-unbemannte-systeme.html)
2. Bundesverband für Unbemannte Systeme (www.buvus.de)

3. Researchportaal (www.droneii.com)
4. Hafencity Universiteit dat een programma geodesie/geo-informatica aanbiedt (www.hcu-hamburg.de/master/geo/)
5. Cluster: Hamburg Aviation (www.hamburg-aviation.de)
6. Innovatie: Innovations- und Wissenstrategien GmbH (www.iws-nord.de)
7. Zentrum für Angewandte Luftfahrtforschung GmbH = Hamburgs centrum voor toegepast aeronautisch onderzoek (www.zal.aero)
8. Safe Drone by Lufthansa Technik: opleiding (www.safe-drone.com/de/en/#lht)
9. Luftprofile GmbH: firma actief in o.a. multimedia met drone technologie (www.luftprofile.de)
10. CopterCloud GmbH: aerial photography & video (verscheidene branches) (www.coptercloud.de)
11. Caballero & Hesselbarth Consulting, marketing & consultancy met focus op UAV (www.chcon.de)
12. Cooper Copter GmbH professionele luchtopnames met drones (www.coopercopter.com)
13. Copter Project UG: copter & camera operator (www.copterproject.de)
14. Horizon Hobby GmbH: 1 van de grootste online aanbieders van drones & toebehoren. Behoort tot Horizon Hobby Group uit Illinois, USA (gestart in 1985). Actief in Duitsland sedert 2008 nadat het de Duitse verdeler JSB had overgenomen (en omgevormd tot Horizon Hobby Deutschland GmbH) (www.horizonhobby.de)
15. Het Chinese Yuneec heeft haar Europese hoofdzetel in Kaltenkirchen, nabij Hamburg
16. De Amerikaanse firma Topcon Positioning (ook actief in België) heeft haar Duitse vestiging in Hamburg (www.topconpositioning.com/de-de/)
17. RCTech (www.rctech.de) toebehoren leveranciers (propellers, camera's, grondstations, …)
18. SpiceVR dat een "virtual reality drone" aanbiedt (www.spicevr.com) hebben eigen drone (Spherie) ontwikkeld, speciaal voor 360 graden filmopnames
19. Overzicht van dronepiloten (www.airstoc.com/pilots/in/hamburg-germany)

7.3 Regio München

Enkele van de bedrijven, universiteiten en groeperingen zijn, met basis in en rond München, zijn:

1. Opleiding luchtvaartsystemen aan de Technische Universiteit München (www.lls.mw.tum.de/index.php?id=5)
2. Cluster: bavAIRia e.V. (www.bavairia.net)
3. Ascending Technologies (zie verder)
4. Drone Media München: luchtopnames (www.dronemedia-munich.de)
5. Aerolution: aerial solutions for television (www.aerolution.tv)
6. DroneIT: "internationally operating company that specialises in professional indoor and outdoor media productions" (www.dronit.de/en/)

7. EMT Prenzberg: fabrikant drones (zie verder)
8. Dietl Feinmechanik toeleverancier (www.dietl-feinmechanik.de)
9. ESRI Deutschland GmbH in Kranzberg www.esri.de filiaal van ESRI (USA): bouwt mapping & spacial analytics software
10. BIRDPILOT-fabrikant van multicopters & groundstations (zie verder)
11. MTU Aero Engines A.G. (www.mtu.de); aandrijfsystemen – motoren
12. Geo Spector engineeringbureau (www.geospector.de/info-kontakt/)
13. ESG Elektronik System und Logistik GmbH (www.esg.de): elektronica systemen)
14. Quantum Systems: fabrikant van UAV's, meer specifiek "autonomous transition aircrafts for civilian use", alsook van sensoren. Gestart in januari 2015 (www.quantum-systems.com)
15. Fairfleet, een pilot-to-business Marketplace (https://fairfleet360.com/about_us)
16. Overzicht van dronepiloten: (www.airstoc.com/pilots/in/munchen-germany)

Hierna volgt wat meer informatie over enkele belangrijke Duitse droneproducenten en drone-servicebedrijven. Deze opsomming is echter zeker niet volledig. De website van de beroepsvereniging UAV biedt een goed overzicht: (www.uavdach.org/website2016/index.php/mitglieder.html)

Een meer volledige lijst van bv. dronebedrijven gespecialiseerd in luchtfotografie vindt u via volgende link: www.wlw.de/de/firmen/luftbildaufnahmen-mit-mikro-drohnen?entered_search=1&q=drohnen
Te sorteren op: Duitse bedrijven en vervolgens Hersteller/Dienstleister/Händler/Großhändler.

8. Duitse producenten

Aibotix GmbH

Droneproducent voor constructiewerken, groeven, industriële inspectie, onderzoek en het in kaart brengen van terreinen. Hun belangrijkste product is de Aibot X6, een hexacopter met sensoren en intelligente software voor een accurate data-analyse.

Ludwig-Erhard-Straße 14
34131 Kassel

T: +49 (0) 561 – 4739490
info@aibotix.com
www.aibotix.com

Managing Directors: Lothar Assenmacher, Matthias Zimmermann. Director Product Management, Marketing & Communication: Benjamin Federmann.

Opgericht in 2010. Onderdeel van de Zweedse Hexagon Group (www.hexagon.com) een "global provider of information technology solutions".

AiDrones GmbH

Producent van "aerial drones and unmanned surface vessels for remote sensing, inspection, surveying, security and surveillance purposes". Spin-off van de Technische Universiteit van Berlin.

Am Möllenberg 1-2
15713 Königs Wusterhausen

T: +49 (0) 3375 – 9227 601
contact@aidrones.com & info@aidrones.com
www.aidrones.de

Zaakvoerder: Dipl. Ing., Yorck Rackow

AirRobot GmbH & Co. KG

Producent mini en micro drones voor allerlei toepassingen.

Werler Staße 4-8
59755 Arnsberg

T: +49 2932 54 77 40
info@airrobot.de
www.airrobot.de

Managing Directors: Burkhard en Jolante Wiggerich

Ascending Technologies

Droneproducent voor onderzoek, professioneel gebruik en hobby gebruik (in samenwerking met Intel Deutschland GmbH). Plaats 17 in de ranking van 20 grootste drone-producenten ter wereld in 2016.

Konrad-Zuse-Bogen 4
82152 Krailling

T: +49 89 89556079-0
F: +49 89 89556079-19
team@asctec.de
www.asctec.de/

Managing Directors: Christin Eisenschmid, Christian Lamprechter.
Opgericht in 2007. Momenteel een 40-tal werknemers.

Birdpilot GmbH

Producent van multicopters en grondstations. Toepassingen: film/fotografie, landbouw, constructie, infrastructuur, energie, defensie & beveiliging, “search & rescue”.

Oberanger 14
82377 Penzberg

T: +49 8856 6099515
F: +49 3222 3943991
info@pilotbird.com
www.birdpilot.de/

Zaakvoerders: Tobias Rüssmann, Olivier Rüssmann

Dedrone GmbH

Geen echte droneproducent, maar ontwikkelt een drone tracker die drones kan detecteren en zo datacenters, stadions, gevangenissen, luchthavens etc. in real time kan waarschuwen voor criminele onbemande vliegtuigen, smokkelpraktijken, spionage of terrorisme.

Ontwikkeling en productie gevestigd in Duitsland, rest van de onderneming in San Francisco, USA.

Miramstraße 87
34123 Kassel

T: +49 561 861799-0
F: +49 561 861799-111
info@dedrone.com
www.dedrone.com/de

Jörg Lamprecht, Rene Seeber, Dr. Ingo Seebach (Managing Director en 1 van de oprichters)

EMT Penzberg

Ontwikkelt zeer kleine en tactische onbemande vliegtuigen.

Grube 29
82377 Penzberg

T: +49 8856 9225 0
F: +49 8856 2055
zentrale@emt-penzberg.de
www.emt-penzberg.de

Helmut Batton, zaakvoerder. Firma werd opgericht in 1978. Drones vooral bestemd voor politie, leger, …

Exabotix GmbH

Producent van op maat gemaakte multicopters/UAV's en grondstations. Bieden ook diensten aan (video & fotovluchten) in heel Duitsland.

Ringstraße 30
37431 Bad Lauterberg im Harz

T: +49 5524 997718-0
info@exabotix.de
www.exabotix.de/

Zaakvoerders: Alexander Helbing, Anne Baumgärtel
Opgericht in 2012, toen onder de naam Helbing Drones. Sedert 15/01/2015 nieuwe naam exabotix. 30 werknemers.

Flightcopter

Zowel producent van drones (voor overheden, industrie als research) als aanbieder van diensten zoals: inspectie, thermografie, …

Flying Camera Sytems GmbH
Grenzweg 8
16356 Ahrensfelde-Elisenau

T: +49 3338 70 7000 0
F: +49 3338 75 266 95
info@flightcopter.tv
http://flightcopter.com

Zaakvoerder: Sascha Helle

Height Tech GmbH

Producent technologisch geavanceerde drones uitgerust met camera's, sensoren en meetinstrumenten. De drones worden vooral gebruikt voor industriële toepassingen, professionele inspecties, ruimtelijke gegevens verzamelen, monitoring, etc.

Böhlerstraße 1
40667 Meerbusch

T: + 49 211 598 911-50
F: + 49 211 598 911-60
info@heighttech.com
www.heighttech.com

Michael Dahmen, zaakvoerder
Behoort tot de Spectair group (www.spectairgroup.com).

Microdrones GmbH

Producent microdrones voor verscheidene toepassingen; surveying, mapping, professionele inspecties, ruimtelijke gegevens inzameling, monitoring, “unmanned cargo”, landopmeting, filmopnames, etc.

Gutenbergstraße 86
57078 Siegen

T: + 49 271 77 00 38-0
F: + 49 271 77 00 38-11
info@microdrones.com
www.microdrones.com

CEO: Sven Juerss
Heeft een 40-tal werknemers in Duitsland. Firma opgericht in oktober 2005.

MULTIROTOR service-drone.de GmbH

Zowel producent als aanbieder van drones voor inspectie, (hobby)verhuur, landbouwtoepassingen, film, fotografie, etc.

Forstweg 1
Haus 4a
14656 Brieselang

T: +49 (0)30 220 560 510
F: +49 (0)30 261 016 98
info@multirotor.net
www.multirotor.net/

Geschäftsführer (zaakvoerder): Volker Rosenblatt. Multirotor (fabrikant van drones) actief sedert 2008. Service-drone.de GmbH werd opgestart in 2011. In 2013 heeft service-drone.de GmbH merk Multirotor overgenomen .

Rheinmetall GmbH

Is een grote Duitse technologiegroep, met hoofdzetel in Düsseldorf produceert o.a. drones (KZO type), drone detectiesystemen.

Corporate Sector Defence.
Rheinmetall Platz 1
40476 Düsseldorf

T: +49 211 473-01 (Defence)
F: +49 211 473-4746 (Defence)
www.rheinmetall.com

Armin Papperge, CEO. Rheinmetall heeft 2 grote divisies, Rheinmetall Automotive en Rheinmetall Defence (waaronder hun drones vallen).

RotorKonzept Multikoptermanufaktur GmbH

Producent van multikopters voor allerlei toepassingen.

Hauptstraße 113
69518 Abtsteinach

T: +49 6207 2033533 F: + 49 6207 2033536
info@rotorkonzept.de
www.rotorkonzept.de

Zaakvoerders: Daniel Schmitt en Rouven Kandel. Toepassingen: fotografie & film, inspectie – documentatie – analyse, landmeting, veiligheid & bewaking, leger & overheid.

Sitebots GmbH

Zowel producent van cameradrones als aanbieder van diensten met drones zoals luchtfotografie, inspectie, beveiliging, etc.

Kanalstraße 2
16727 Velten

T: +49 (0)3304 2540 320
F: +49 (0)3304 2540 321 & 0321 22335522
info@sitebots.com
www.sitebots.com

Dr. Sven Enterlein, COO - sven.enterlein@sitebots.com | GSM + 49 163 91 32 222

Volocopter GmbH

Producent van de “first manned, fully electrical VTOL” met 18 rotors (bedoeld als lucht-taxi).

E-Volo
Zeiloch 20
76646 Bruchsal

T: +49 (0)7251 93694-0
F: +49 (0)7251 93694-99
info@volocopter.com
www.volocopter.com

CEO: Florian Reuter
CTO: Jan-Hendrik Boelens

9. Duitse drone-servicebedrijven

Deze selectie uit drone-servicebedrijven stellen drones ter beschikking voor bijvoorbeeld inspectie van gebouwen, luchtfotografie, etc.

360° Inspections GmbH

Industriële inspecties; inspectie van gebouwen, schoorstenen, tunnels, etc.

Garzauer Chaussee 1a/ TP 6
15344 Strausberg

T: +49 3341 3088571
F: +49 3341 3088580
info@360inspections.de
http://360inspections.de

Zaakvoerder: Stefan Opitz

AiR Inspector GmbH

Testen van brandmelders in ontoegankelijke gebieden.

In der Helle 23
59929 Brilon

T: +49 (0) 2961 914858-0
F: +49 (0) 2961 914858-9
info@air-inspector.de
www.air-inspector.de/de

Ralf Strothmann, founder & Managing Director

Air Movie Service GmbH

Assembleert eigen drones en biedt services aan voor luchtfotografie- en video's.

Langerfeldstraße 55
58638 Iserlohn

T: +49 2371 7854-96
F: +49 2371 7854-95
info@airmovieservice.com
www.airmovieservice.de

Bernd Vangerow, Managing Director

Airteam

Gespecialiseerd in luchtfotografie, -video's, -3D modellen, etc.

Rigaerstraße 67
10247 Berlin

T: +49 160 96810041
thomas.gorski@airteam.camera
www.airteam.camera

Contact: Thomas Gorski

Bird Pilot

Biedt drones aan voor fotografie, landbouwtoepassingen, inspectie, etc.

Oberanger 14
82377 Penzberg

T: +49 (0)8856 6099515
F: +49 (0)3222 3943991
info@birdpilot.com
www.birdpilot.com

Zaakvoerders: Tobias Rüssmann, Oliver Rüssmann

Dronestar

Luchtopnames d.m.v. octocopters en hoge-resolutie camera's.

Max-Reger-Straße 18
63452 Hanau

T: +49 (0)6181 4342503
F: +49 (0)6181 4342463
info@dronestar.eu
www.dronestar.eu

Contact: Daniela Sgroi

Flightcopter

Drones voor inspectie, thermografie, landbouwtoepassingen, etc.

Flying Camera Sytems GmbH
Grenzweg 8
16356 Ahrensfelde-Elisenau

T: +49 3338 70 7000-0
F: +49 3338 75 266-95
info@flightcopter.tv
http://flightcopter.com

Sascha Helle

MULTIROTOR service-drone.de GmbH

Zowel producent als aanbieder van drones voor inspectie, (hobby)verhuur, landbouwtoepassingen, film, fotografie, etc.

Forstweg 1
Haus 4a
14656 Brieselang

T: +49 (0)30 220 560 510
F: +49 (0)30 261 016 98
info@multirotor.net
www.multirotor.net/

Zaakvoerder: Volker Rosenblatt, zaakvoerder. Firma actief sedert 2008.

RoboFlight

Gespecialiseerd in luchtfotografie.

ROBO *Flight* Mikrokopterservice

Luftbild nach Maß

Fallhausweg 9
91567 Herrieden

T: +49 9825 92 58 99
F: +49 9825 93 424
norbert.froemel@web.de
www.roboflight.de

Norbert Froemel, zaakvoerder

Sitebots GmbH

Producent/aanbieder van diensten met drones zoals luchtfotografie, inspectie, beveiliging, etc.

Kanalstraße 2
16727 Velten

T: +49 (0)3304 20 96 440
F: +49 (0)321 22 33 55 22
info@sitebots.com
www.sitebots.com

Daniel Dirks, zaakvoerder

Spectair Group GmbH

Full-service aanbieder (inspectie, landmetingen, film & foto, …).

Böhlerstraße 1
40667 Meerbusch

T: + 49 211 597 977-90
F: + 49 211 598 911-60
info@spectairgroup.com
www.spectairgroup.com

Michael Dahmen, zaakvoerder

Behoren tot de groep: Spectair Academy (opleiding van dronepiloten), Spectair Media (ontwikkeling, opname en productie van bedrijfsfilmpjes), Height Tech (drone producent), Flairics (R&D, innovatie, productdesign).

10. Beurzen en conferenties

Zie ook: www.uavdach.org/Veranstaltungen/veranstaltungen.htm

Datum	Beurs/Congres	Plaats	Omschrijving
21- 22 september 2017	Drone Berlin	Berlijn	Internationale drone conferentie
26-28 september 2017	INTERGEO INTERAERIAL SOLUTIONS	Berlijn	Global hub for geospatial community & Europe's leading event for commercial, civil drones
Herfst 2017	Ages of drones expo	Hamburg	Dronesbeurs & -conferentie gespecialiseerd in cameratechnieken met drones
7-8 Maart 2018	U.T.SEC	Nürnberg	Expo & conferentie voor onbemande technologieën- en security toepassingen
10 -11 Maart 2018	Rotor Live	Iffezheim Baden-Baden	Beurs voor modelbouw en drones
April 2018	Intermodelbau	Dortmund	Wereldbeurs voor modelbouw en modelsport
Sept 2018	Dronemasterslogistics	Hamburg	Symposium in kader van de IAA-beurs (tbc)

11. Verenigingen, verbanden, associaties, consulting, etc.

AeroNetwork

De firma AeroNetwork, met zetel in Berlijn, is een netwerkprovider van consulting- en ontwikkelingsdiensten in de luchtvaartbranche. Ze bieden kant-en-klare concepten aan; gaande van hulp bij het opstellen van officiële documenten tot de ontwikkeling van businessmodellen en marketingstrategieën.
Website: www.aeronetwork.de

Bundesverband Copter Piloten

Het Bundesverband (Duits Nationaal Beroepsverband) voor copterpiloten is de overkoepelende organisatie voor piloten van drones (UAV's) en bedrijven die drones ontwikkelen, produceren, verdelen of zakendoen in de sector. Doel van de vereniging is om de belangen van dronepiloten te behartigen en op te komen voor een bevordering van het dronegebruik (of UAV's) voor commerciële en particuliere doeleinden in Duitsland.
Websites: https://bvcp.de/ en https://bvcp.de/dienstleister-finden/

BUVUS - Bundesverband für Unbemannte Systeme

Vertegenwoordiging van de belangen van de sector, en bevordering van gebruik van UAS. Dus niet enkel drones, maar ook zelfrijdende voertuigen, autonome schepen, AUV's (autonomous underwater vehicle), ROV's (Remotely Operated Vehicles)
Website: http://buvus.de/

CURPAS (Civil Use of Remotely Piloted Aircraft Systems)

CURPAS (met zetel in Wildau) is een associatie die het civiele gebruik en onderzoek & ontwikkeling van UAV's (Unmanned Aircraft Systems) wil promoten in Brandenburg/Berlijn en daarbuiten. De leden van de associatie zijn bedrijven en wetenschappelijke instituten waarvan het merendeel gevestigd is in de regio Brandenburg/Berlijn. Het doel van de associatie is om innovaties voor UAV's te ontwikkelen en te gebruiken.
Website: http://innovationsforum-unbemannte-flugsysteme.de

European Aviation Security Center EASC e.V.

Het Europees veiligheidscentrum voor luchtvaart, of afgekort EASC, werd in 2008 opgericht om innovaties in AVSEC te bevorderen en voor een nauwe samenwerking met competente industriële partners, wetenschappelijke onderzoeksinstituten, universiteiten en publieke instellingen. Ze delen allen hetzelfde doel, namelijk het bevorderen van onderzoek naar duurzame technologische en organisatorische methoden van veiligheidstechnieken voor de luchtvaart die zowel sociaal als economisch haalbaar zijn en een effectieve oplossing bieden voor terroristische dreigingen in de toekomst.
Website: www.easc-ev.org

Kooperationsnetzwerk SiBeL

SiBeL staat voor „Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit unbemannter ziviler Luftfahrzeuge.“ Het coöperatienetwerk SiBel bestaat uit Duitse ondernemingen en onderzoekinstellingen. Ze zoeken samen naar oplossingen voor een betrouwbaar en veilig gebruik van civiele drones (met focus op betrouwbare IT-systemen).
Website: www.geokomm.de/sibel-721.html

UAV DACH e.V.

Deutschsprachige Verband für die Unbemannte Luftfahrt

Met meer dan 140 leden afkomstig uit de onderzoekswereld, fabrikanten, servicebedrijven en dronegebruikers is UAV DACHT met zijn 16-jarige bestaan een van de meest ervaren UAS-verenigingen in Europa.

Zowel door contacten in de economische en politieke wereld als door de nauwe samenwerking met de leden, kon UAV DACH uitgroeien tot de belangrijkste ondersteunende instelling bij de wet- en regelgeving op zowel Europees als internationaal vlak.

Met de opening van het eerste UAS-bureau (UAVDACH-Services UG) op 23 maart 2016 legde UAV DACH de basis voor dienstverlening met betrekking tot exploitatievergunningen, certificatie, registratie, etikettering, opleiding & training en pilotenvergunningen.

Het kwaliteitslabel “UAV DACH” bepaalt de norm en staat voor betrouwbaarheid, veiligheid en kwaliteit in de onbemande luchtvaart. Ze ondersteunen de maatregelen van de EU om de onbemande luchtvaart te reorganiseren en trachten de sociale aanvaarding & het economische gebruik van drones te bevorderen, zonder de vliegveiligheid en de bescherming van de persoonlijke levenssfeer uit het oog te verliezen.

Een lijst van alle leden van UAV is terug te vinden op de website:
www.uavdach.org/Mitglieder/intro_mitgl.htm

UAV
D A C H
Northrop Grumman LITEF GmbH
OHB SYSTEM
Colibrex
RS
NXP
DB
ACENTISS
iABG
STRABAG
dji
AIRBUS DEFENSE & SPACE
VOLKSWAGEN
DAIMLER
WESTNETZ
AIBOTIX
ASCENDING TECHNOLOGIES
DFS Deutsche Flugsicherung
TOPCON
DEKRA
U-ROB
DRONEMASTERS
jalasca
Dedrone
DHL
ADSE
NLR
DLR
MULTIROTOR
AUTOFLUG
Raytheon Deutschland
VEREINIGUNG COCKPIT
DIEHL
BGT Defence
ESG
GLVI
Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg
Institut für Flugführung
IFF
DRONERESCUE.AT
MAVINCI
Universität Stuttgart
microflown AVISA
FLYING LAVISION
FLYING ROBOTS
AIROBOT
AEROLUTION
RWTH AACHEN UNIVERSITY
aero network
INGENIEURBÜRO SPIES
meteomatics
UMS
Universität Rostock
Together ahead.
RUAG
microdrones.com
DHBW
School of Engineering
GerMAP
COPTING
Perspektiven mit System
SWISSDRONES
LOCATEC
eptagon swiss
AKADEMIE
EMT
Fraunhofer FKIE
b-tu
ULTIMATE ROTORS
AIR INSPECTOR
Syphus GmbH
TUM
AEVO
FLYNEX
RUCON
HOCHSCHULE HANNOVER
Hochschule Ostwestfalen-Lippe
Freie Universität Berlin
BHO LEGAL
bird pilot
ECARYS
SILVER ATENA
esc Aerospace
technische universität dortmund
SCHÄFER + PARTNER
GRID-IT
Project Solutions
Euphorix
helmut schultz
DELTA ADVICE
THORSTEN INDRA PHOTOGRAPHY
Hille Media GmbH
NÜRNBERG MESSE
hangwind
BDVI
bavAIRia
www.uavdach.org
V08, 19. November 2016

12. Enkele forums/communities

Drohnen Forum - www.drohnen-forum.de

Kopter Forum - www.kopterforum.de

RC Drohnen Forum - www.rc-drohnen-forum.de

Kopter Drohnen Forum - www.kopter-drohnen-forum.de

13. Drone opleidingen

Een greep uit de vele firma's die opleidingen/cursussen aanbieden (vaak ook naast andere diensten):

- Service Drone uit Berlin - cfr. supra
- Hessen Drone uit Friedberg - www.hessendrohne.de
- Kopterzentrale uit Hannover - www.kopterzentrale.de/leistungen/schulung.html
- RotorKonzept (zie boven) opleidingen voor quadro- en octocopters - www.rotorkonzept.de/schulungen-quadrocopter-octocopter-drohnen/
- LF- Technik uit Kulmbach - www.lf-technik.de/drohnen-multicopter-schulung/
- FF Company Services und Projects UG & Co KG uit München met 4 vormingscentra (München, Stuttgart, Frankfurt en Düsseldorf) - www.ff-multicopter.de/drohnenfuehrerschein-workshops/
- Dronen Papst uit Vellmar - www.dronen-papst.de/flugschulungen-f%C3%BCr-multicopter/
- DFN Flight Academy - DFN Flugschule - www.drohnenflieger.de/flugschule en www.drohnenflieger.de/kontakt
- Spectair uit Meerbusch - www.spectair.com/en/academy/flight-training/
- Globe Flight GmbH uit Barbing - www.globe-flight.de/Globe-Flight-Academy?google=a&gclid=CIm92ankkssCFQ-3GwodYPEHjg
- Het 1ste Duitse Test & Ausbildungszentrum in Hammerstein-Park (Wesendorf) - geopend in november 2015 door de firma Copting GmbH uit Braunschweig - www.copting.de
- Kopter Profi uit Müden/Aller - www.kopter-profi.de
- Copter Drone uit Röbel Müritz - www.copter-drone.com/multicopter-flugschule/
- U-Rob uit Bielefeld - http://u-rob.com/

14. Magazines - Pers

1. **Drohnenmagazin** - www.drohnenmagazin.de
   "Das führende Fachjournal der unbemannten Luftfahrt"
   Uitgever: Aeromedia Verlag GmbH
   Leipziger Platz 15
   10117 Berlin

   T: +49 (0)180 5500717
   F: +49 30 2589 4100
   info@aeromedia.de

   Jens Rodenow (Chef-redacteur & uitgever)

2. **Drones Magazin** - www.drones-magazin.de
   Uitgever: Wellhausen & Marquardt Mediengesellschaft bR
   Hans-Henny-Jahn-Weg 51
   22085 Hamburg

   T: +49 40 42 91 77-0
   F: +49 40 42 91 77-199
   post@wm-medien.de
   www.wm-medien.de/portfolio/magazine/

   Contact: Sebastian Marquardt & Tom Wellhausen

3. **T3n Magazin -** http://t3n.de/
   Magazine voor digitale pioniers, waarin echter ook veel artikels over drones verschijnen.
   Uitgever (en oprichter): Jan Christe

   Yeebase media GmbH
   Kriegerstr. 40
   30161 Hannover

   T: +49 (0)511-165 944-0
   F: +49 (0)511-165 944-99

4. **Rotor Magazin**
   Uitgegeven door Modellsport Verlag GmbH
   Redactie: **ROTOR**-Redaktion

   Schulstraße 12
   D-76532 Baden-Baden

   T: +49 (0)7221 9521-13
   F: +49 (0)7221 9521-45
   rotorredaktion@modellsport.de

Contact: Michael Schneider (redactie) michael.schneider@modellsport.de

5. **Drohnen, das Kopter Magazin**
   Dit magazine is al enkele malen verschenen als een speciale bijlage van Flug Modell. www.flugmodell-magazin.de

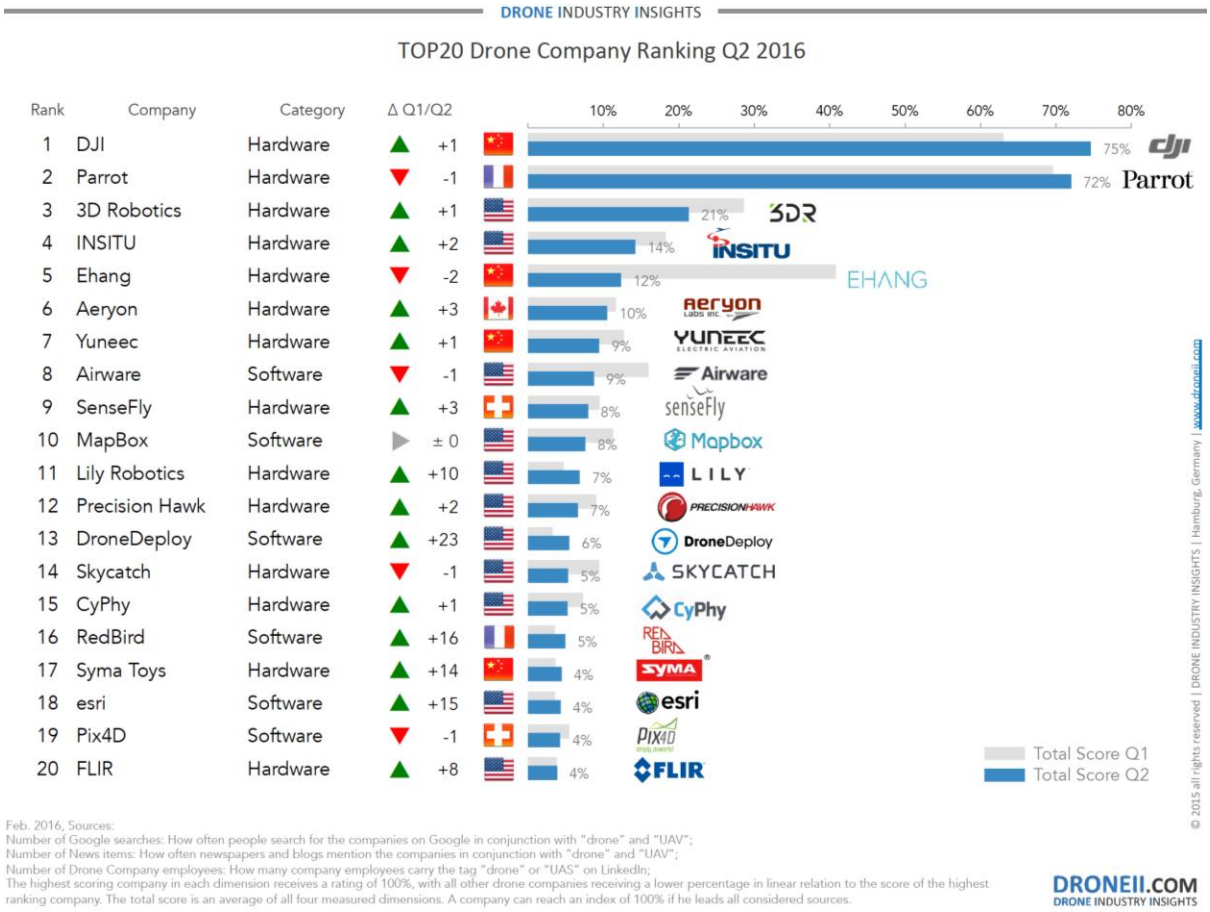
   GeraMond Verlag GmbH
   Infanteriestr. 11a
   80797 München

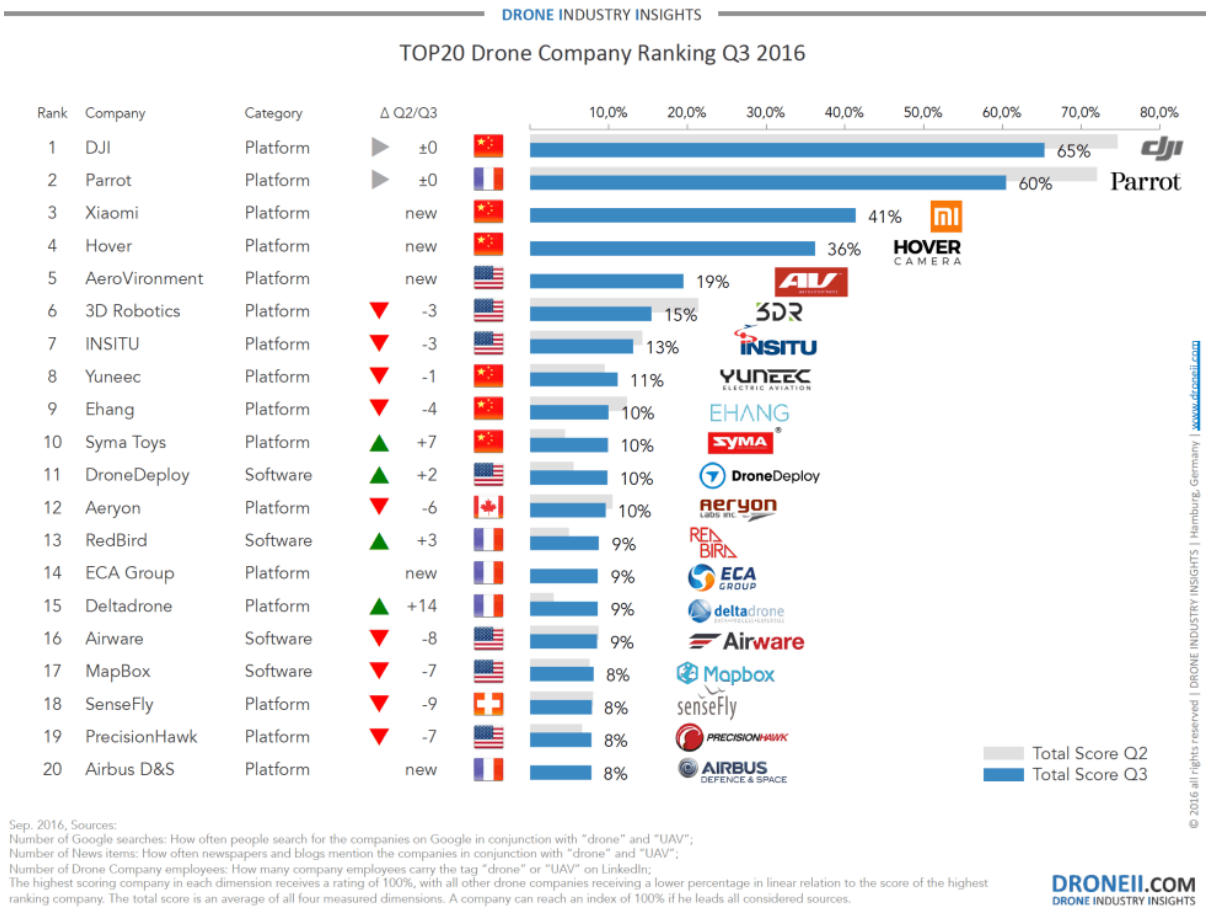
   T: +49 (0)89 130699-0
   F: +49 (0)89 130699-100
   info@geramond.de

   Zaakvoerder: Clemens Hahn

15. Bijlagen

BIJLAGE 1



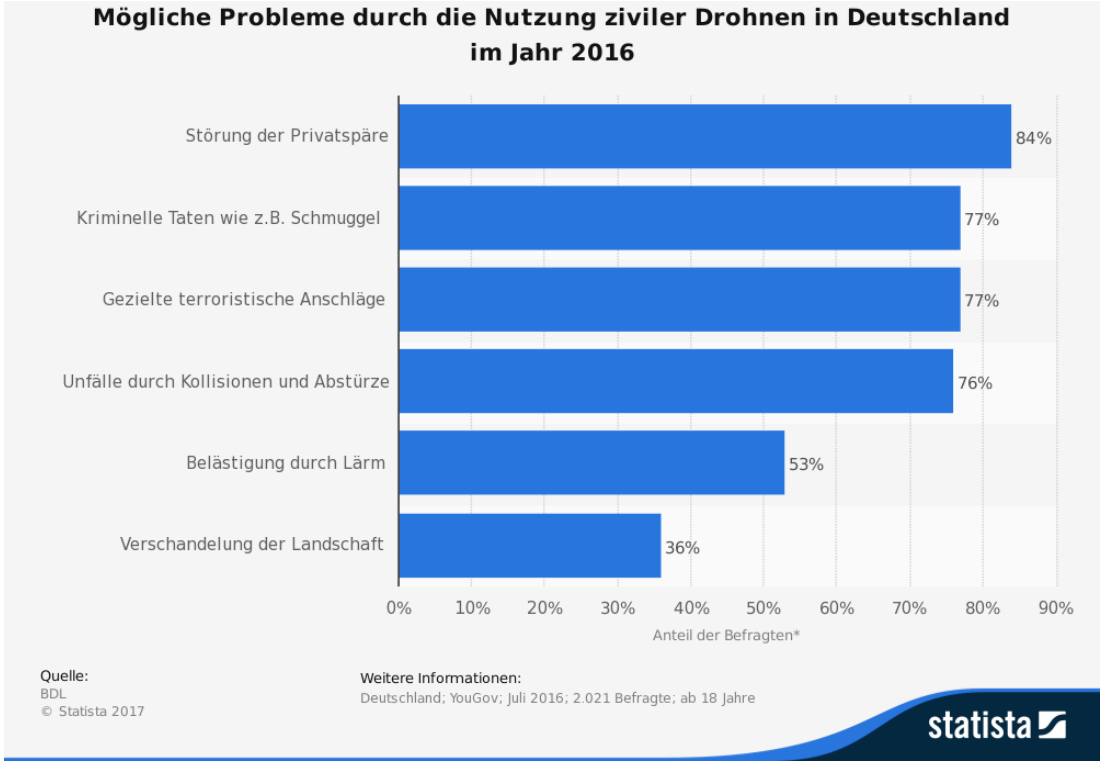


Het landschap verandert snel. Volgende bedrijven zijn nieuw op plaats 3:

- het Chinese Xiamo (dat in mei 2016 een drone op de markt bracht)
- Hover Camera ("flying selfiestick"; van de Chinese startup Zero Zero Robotics)
- Aero Environment (een firma die reeds bestaat sedert 1971, maar nu UAV-platformen aanbiedt voor o.a. landbouw, energietoepassingen)
- het Franse ECA Group (met haar IT180 rotor platform voor inspectie, surveying & geofysische toepassingen)
- Airbus Defence & Space (samenwerking met Dedrone & lancering van UAV Thor)

3D Robotics, dat ooit een leidende firma was in de sector, heeft in 2016 meer dan 150 werknemers moeten ontslaan, door mislukking van hun 'Solo drone' en concurrentie van o.a. DJI. Het bedrijf zou zelf geen drones meer maken, maar enkel nog softwaretoepassingen.

BIJLAGE 2



BIJLAGE 3