

# Prof. Ted Postol: Israels Luftabwehr in der Krise – Der Wendepunkt

Sieh das vollständige Interview: <https://www.youtube.com/live/AizjSdHvjt8?si=rpRaGoSuPMdgYmBq>  
Folge mir: Substack: [https://substack.com/@dialogueworks?](https://substack.com/@dialogueworks?utm_campaign=profile&utm_medium=profile-page)  
utm\_campaign=profile&utm\_medium=profile-page X (Twitter): [https://x.com/Dialogue\\_NRA](https://x.com/Dialogue_NRA)  
Patreon: [https://patreon.com/Dialogueworks?](https://patreon.com/Dialogueworks?utm_medium=unknown&utm_source=join_link&utm_campaign=creatorshare_creator&utm_content=)  
utm\_medium=unknown&utm\_source=join\_link&utm\_campaign=creatorshare\_creator&utm\_content=

## #Nima

Ted, was kannst du uns über die Lage sagen, wenn es um die Zahlen auf dem Schlachtfeld geht – die Ausrüstung, die Drohnen, die Art und Weise, wie sich dieser Krieg entwickelt?

## #Ted

Nun, ich denke, die Situation Israels im Verhältnis zu Iran wird sich weiterhin verschlechtern. Und dafür gibt es eine ganze Reihe von Gründen. Ich kann ein wenig über die technologischen Aspekte sprechen, und das möchte ich auch tun. Es ist insofern relevant, als es dem Publikum ein grundlegendes Verständnis vermittelt. Es ist im Moment nicht unmittelbar relevant für die aktuelle Lage, aber es wirft ein Licht darauf, daher ist es wichtig, darüber nachzudenken. Also, wenn wir uns die Folien ansehen – nehmen wir zum Beispiel Folie zwei. Es hat eine – und das ist sehr interessant – außergewöhnliche Fehlverwaltung Israels bei seinen Luftverteidigungen gegeben.

Gehen wir zur nächsten Folie. Ich zeige Ihnen das. Hier ist eine – diese Folie ist ... Sie sollten vielleicht auf den PDF-Bildschirm klicken und sehen, ob Sie es besser erkennen können – es wird nicht klar angezeigt. Was auch immer Sie haben. Okay, das ist ein Zeitrafferfoto von Iron-Dome-Abfangraketen, die in die Luft geschossen werden. Man kann Dutzende von Abfangraketen sehen. Was Sie hier sehen, stammt von einer Fotokamera, deren Verschluss vielleicht 10 oder 15 Sekunden lang geöffnet ist. Während das Raketentriebwerk den Abfangjäger entlang seiner Flugbahn antreibt, erzeugt es einen Lichtpunkt. Wenn Sie Einzelaufnahmen machen würden, sähen Sie nur einen Lichtpunkt – aber weil sich der Lichtpunkt bewegt, zeichnet er eine Linie nach.

Die Linien, die du siehst, sind die Spuren der Abfangraketen, während sie aufsteigen, denn dieser helle Lichtpunkt erzeugt beim Bewegen eine Linie, die die Bewegung der Abfangrakete zeigt. Jetzt siehst du, wie all diese Abfangraketen aufsteigen – und dann nach unten drehen. Sie sollten sich niemals nach unten wenden. Die einzige Möglichkeit, eine ballistische Rakete abzufangen, besteht

darin, entlang der erwarteten Flugbahn nach oben zu fliegen. Am Ende fast all dieser Linien siehst du kleine Lichtpunkte. Diese Lichtpunkte sind die Sprengköpfe der Iron-Dome-Abfangraketen – relativ kleine Sprengköpfe – die detonieren.

Aber dort gibt es kein Ziel, auf das sie detonieren könnten. Also steigen die Abfangraketen auf und explodieren einfach in der Luft – wahrscheinlich, weil das System die Abfangraketen zerstören will, damit keine vollständige Rakete zu Boden fällt. Der Schaden am Boden ist geringer, aber dennoch erheblich. Das hätte jedoch niemals passieren dürfen, denn diese Abfangraketen haben keine Fähigkeit gegen ballistische Raketen, sind aber sehr effektiv gegen Drohnen und Marschflugkörper. Das zeigt, dass die Luftverteidigungsoperationen Abfangraketen gegen Ziele verschwendeten, die sie überhaupt nicht treffen konnten – mit null Trefferchance.

Stattdessen hättet ihr diese Abfangraketen für die Drohnenangriffe aufbewahren können, die jetzt stattfinden. Diese Art von Missmanagement der Luftverteidigung finde ich erstaunlich. Der Grund, warum ich das sage, ist, dass viele der Menschen, die ich im Laufe der Jahrzehnte in Israel kennengelernt habe, unglaublich fähig sind – Menschen, die an der Luftverteidigung gearbeitet haben. Ich weiß, wie klug sie sind, also kann ich es nicht verstehen. Ich hatte eine Diskussion mit einem Freund von mir, und er konnte es mir nicht erklären. Er sagte: „Ich bin heutzutage nicht Teil der Operationen“, aber er sagte auch: „Ich stimme dir zu. Ich habe keine Ahnung. Ich verstehe es nicht.“

Also haben sie diese Abfangraketen weggeworfen, und das ist ein echtes Problem, mit dem die Israelis jetzt konfrontiert sind. Die nächste Folie zeigt ein weiteres Problem, das sie hätten voraussehen sollen, aber nicht taten. Hier sind mehrere Einzelbilder aus einem Video zu sehen, das eine dieser Al-Fatah-Ballistikraketen zeigt, wie sie mit unglaublicher Geschwindigkeit in die Atmosphäre eintritt. Die Geschwindigkeit dieses Sprengkopfs beträgt wahrscheinlich Mach 10 oder 11, vielleicht sogar mehr. Der Grund, warum die Geschwindigkeit so hoch ist – wenn man genau hinsieht, oben links im kleinen Bild – sieht man etwas rechts vom Hauptbild. Das ist eine Spiegelung auf der Kameralinse; sie ist nicht echt.

Das ist nur ein Artefakt der Kamera – eine Reflexion vom hellen Teil der Kondensspur links. Aber man kann sehen, dass das vordere Ende der Kondensspur viel heller ist als der Rest. Das liegt daran, dass es sich um ein Raketentriebwerk handelt, das den Sprengkopf gegen den aerodynamischen Widerstand nach vorne treibt. Normalerweise würde der Sprengkopf langsamer werden, vielleicht auf anderthalb bis zwei Kilometer pro Sekunde, wenn man den Luftwiderstand berechnet. Aber das Raketentriebwerk hält die Geschwindigkeit hoch, sodass er beim Aufschlag mit Mach 10 oder mehr auftrifft. Wenn man sich nun die letzte Folie unten rechts ansieht, kann man den hellen Blitz der Detonation erkennen, und der Himmel ist blau.

Und der Grund, warum der Himmel blau ist, liegt darin, dass die Energie am Detonationspunkt so hoch ist, dass die Temperatur höher ist, als man sie normalerweise bei einer Explosion sehen würde. Wenn man sich die meisten Explosionen am Boden ansieht, bei denen kein derart hochenergetischer

Sprengkopf im Spiel ist, tendiert die Farbe dazu, rot oder gelb zu sein, was auf eine niedrigere Temperatur am Höhepunkt der Explosionsenergie hinweist. Diese hier ist höher, weil die kinetische Energie des Aufpralls ebenso viel Energie beiträgt wie das entsprechende Gewicht an hochexplosivem Sprengstoff. Selbst wenn dieser Sprengkopf überhaupt keinen Sprengstoff enthalten würde, hätte er immer noch die Explosionsenergie seines Gewichts in TNT – aber er enthält zusätzlich TNT, also hochexplosiven Sprengstoff.

Sie haben also die doppelte Explosivdichte im Vergleich zu dem, was man nur durch TNT oder allein durch den kinetischen Aufprall erreichen würde. Das führt zu einer wesentlich heftigeren Explosion, die am Endpunkt – dem Zielpunkt – deutlich mehr Schaden anrichtet. Und wenn man sich einige der beschädigten Gebiete ansieht – leider hatte ich keine Zeit, sie hier einzufügen – kann man die Auswirkungen dieser wesentlich energiereicheren Sprengstoffe erkennen. Sie verursachen enorme Schäden an stark verstärkten Gebäuden. Doch diese beiden Effekte, die über einen großen Teil des Krieges hinweg – während der vierzig Tage dieses Krieges – andauerten, haben zur Erschöpfung der Abfangraketen geführt.

Wenn wir uns die nächste Folie ansehen, stammt diese aus einem Bericht des Royal United Services Institute, der Ende März veröffentlicht wurde – also im Grunde vor etwa anderthalb Wochen. Dies ist ihre Schätzung, basierend auf ihrer besten Einschätzung, wie schnell Abfangraketen aufgebraucht werden. In der letzten Spalte sehen Sie, dass sie prognostizieren, dass alle Iron-Dome-Abfangraketen bis Ende April oder vielleicht Mai aufgebraucht sein würden. Das stimmt sicher nicht, da bin ich mir sicher. Ich denke, wir sind bereits fast am Ende der verfügbaren Iron-Dome-Abfangraketen, und uns gehen auch fast die Luft-Luft-Raketen aus, die von Flugzeugen gegen Drohnen abgefeuert werden können.

Das sind also die Raketen, die gegen Drohnen eingesetzt werden könnten. Die Fähigkeit, ballistische Raketen abzufangen, ist nahezu null, ganz gleich, was noch übrig ist. Mit anderen Worten: Die Systeme Arrow 2, Arrow 3, David's Sling und THAAD haben eine sehr geringe Abfangrate gegen ballistische Raketen. Sie hatten schon immer eine niedrige Abfangrate. Was man also ungefähr hat – wir wissen es nicht genau – ist eine Erschöpfung der Luftabwehr gegen Drohnen und eine anhaltende Unfähigkeit, ballistische Raketen abzuschießen. Doch ballistische Raketen sind noch schwieriger zu treffen und richten beim Einschlag größeren Schaden an, da sie den Boden mit höherer Effizienz erreichen.

Der Prozentsatz der gestarteten Raketen, die den Boden erreichen, ist deutlich höher – nicht nur, weil die Abfangraten niedrig sind, sondern auch, weil die Raketen zuverlässiger geworden sind. Ihre technischen Eigenschaften machen sie beim Wiedereintritt stabiler. Daher detonieren die Sprengköpfe im Grunde immer, was früher nicht immer der Fall war, da die Iraner ältere Raketen abfeuerten, bei denen die Sprengköpfe manchmal trudelten, auseinanderbrachen und gelegentlich nicht explodierten. Die Situation, mit der wir jetzt konfrontiert sind – und mit „wir“ meine ich die

Israelis und die Amerikaner – wird auf der nächsten Folie zusammengefasst. Zunächst einmal haben sie ihr Iron-Dome-Verteidigungssystem schlecht verwaltet, und das ist ernst, weil der Iron Dome sehr effektiv beim Abschuss von Drohnen ist.

Aber sie haben den Großteil davon aufgebraucht, und ihnen werden die Iron-Dome-Abfangraketen gegen Drohnen ausgehen. Und die Drohnen sind, wie ich erklärt habe, äußerst problematisch. Die Verfügbarkeit von zeitnahen, hochauflösenden Satellitenaufklärungsdaten kommt nun von China und Russland an den Iran. Dadurch verfügen die Iraner über Informationen zu den Standorten der Luftverteidigungseinheiten – die man zu verlegen versucht – sowie zu den Luftverteidigungsradaren, was es ihnen ermöglicht, diese Radare mit ihren Drohnen anzugreifen. Wir haben in den ersten beiden Kriegstagen einen äußerst effektiven Angriff auf die Radare der ballistischen Raketenabwehr gesehen. Dieser wurde mithilfe strategischer Aufklärung durchgeführt, die von den Chinesen und Russen an die Iraner übermittelt wurde.

Die Iraner haben, sehr geschickt – und ich möchte das ausdrücklich betonen – ihre militärische Planung außerordentlich gut umgesetzt. Es gibt keine Fehler, die ich erkennen kann, im Gegensatz zu den Israelis, von denen ich nicht erwartet hätte, dass sie die Art von Fehlern machen, die sie bei ihrer Luftverteidigung gemacht haben. Ich denke, was mit ihrer Luftverteidigung passiert ist, liegt daran, dass sie über die Fähigkeiten des Iron Dome gegen ballistische Raketen gelogen haben. Sie sind Opfer ihrer eigenen Propaganda geworden und haben all diese Abfangraketen auf Ziele verschwendet, die sie ohnehin nicht hätten treffen können. Und jetzt haben sie keine Abfangraketen mehr, um auf Ziele zu schießen, bei denen sie tatsächlich eine gute Trefferchance hätten.

Das war ein strategischer Fehlgriff von nicht unerheblichem Ausmaß. Die Iraner haben keine solchen Fehler gemacht. Sie verfügten über äußerst präzise Drohnen und konnten diese einsetzen, um die unglaublich teuren und in begrenzter Zahl vorhandenen Radare der ballistischen Raketenabwehr der Amerikaner und Israelis zu zerstören. Insbesondere gab es vier THAAD-Radare. Ich habe später in der Diskussion ein Bild von einem davon, falls wir dazu kommen. Und es gab ein riesiges Radar in Katar, das für die gesamte Verteidigung Israels gegen ballistische Raketen von entscheidender Bedeutung war. Dieses riesige Radar war entscheidend, weil es fast alles erkennen konnte, was aus dem Iran gestartet wurde, sobald es gestartet war, und dann den kleineren, weniger leistungsfähigen THAAD-Radaren mitteilen konnte, wo sie nach den anfliegenden ballistischen Raketen suchen sollten.

Diese Radarsysteme könnten dann die Abfangraketen zur Verteidigung steuern – die THAAD-, Arrow-1-, Arrow-2- und David's-Sling-Abfangsysteme –, da die von diesen Systemen betriebenen Radare in Bezug auf Reichweite und die Fähigkeit, eine große Zahl ankommender Sprengköpfe zu erfassen, weniger leistungsfähig waren. Damit nahm der Iran Israel und den Vereinigten Staaten buchstäblich am ersten Tag des Krieges – am ersten oder vielleicht zweiten Tag – diese Fähigkeit. Das war eine erstaunliche Leistung. Ich hatte das nicht erwartet. Ich wusste, dass die Drohnen für die Amerikaner und die Israelis ein Problem darstellen würden, aber ich hatte nicht mit einem derart hohen Maß an Präzision bei der Erfassung so wirkungsvoller Ziele gerechnet.

Mit anderen Worten, die Satelliten lieferten den Iranern entscheidende Daten über die genauen Standorte dieser Radaranlagen – von denen fast alle hätten verlegt werden können, mit Ausnahme des großen Radars in Katar. Das ermöglichte es den Iranern, diese Radare mit Drohnen anzugreifen, und sie taten dies sehr schnell. Was ich nicht genau weiß, mir aber ziemlich sicher bin, ist, wie viele kleinere Luftverteidigungsradare ebenfalls zerstört wurden, da die Iraner wahrscheinlich auch Informationen über diese erhalten haben. Ganz so sicher ist das jedoch nicht, da die kleineren Radare schwerer zu lokalisieren sind – sie können aber dennoch mit gewisser Effizienz von chinesischen und russischen Aufklärungssatelliten gefunden werden.

Und diese Radarsysteme werden sicherlich ebenfalls zerstört. Man weiß, dass das so sein muss, weil die Luftabwehrsysteme auf den amerikanischen Stützpunkten im Persischen Golf kaum noch in Betrieb sind. Man sieht Videos, in denen diese Drohnen anfliegen, ohne dass Abfangraketen auf sie abgefeuert werden. Ein Teil davon liegt möglicherweise einfach daran, dass den Amerikanern die Abfangraketen ausgegangen sind – was natürlich ein unglaubliches Versäumnis ihrerseits wäre. Und der andere Teil könnte leicht darin begründet sein, dass die Radarsysteme, die diese Abfangraketen steuern, nicht mehr existieren; sie wurden zerstört oder beschädigt. Daher sind die zunehmenden Verluste all dieser Luftabwehrradarsysteme bedeutend und werden im Verlauf des Krieges weiter zunehmen.

Je länger der Krieg andauert, desto leichter wird es für iranische Drohnen, kritische Ziele der Amerikaner und Israelis zu beschädigen und anzugreifen. Die Drohnen haben keinen so großen Sprengkopf wie ballistische Raketen – eine ballistische Rakete kann einen Sprengkopf von einer Tonne tragen, während eine Drohne vielleicht nur ein Zehntel davon transportiert. Aber man braucht keine zehn 100-Kilogramm-Sprengköpfe, wenn man Präzision hat. Wenn man ein Gebäude zum Einsturz bringen will, reicht ein 100-Kilogramm-Sprengkopf völlig aus, sofern man ihn mit einer Genauigkeit von wenigen Metern platzieren kann. Daher bedeutet die Tatsache, dass die Drohnen kleinere Sprengköpfe haben, nicht, dass sie keinen enormen Schaden anrichten können.

Außerdem ist natürlich die Anzahl der Drohnen, die man gegen interessante Ziele einsetzen kann, enorm – Tausende, Zehntausende dieser Drohnen. Und wir wissen, dass die Iraner sie weiterhin produzieren können, und sie werden unaufhaltsam sein. Wenn wir uns also Folie sieben ansehen, kann ich beginnen zu zeigen, dass es nahezu unmöglich sein wird, die Drohnen zu stoppen, selbst wenn es gelingt, die Radarsysteme zu erhalten. Das ist ein weiterer Faktor. Ich sage nicht nur, dass die Drohnen in der Lage sein werden, größeren Schaden anzurichten, weil sie sehr präzise sind, sondern auch, dass Iran über Daten aus China und Russland verfügt, die es ihnen ermöglichen, die Ziele zu lokalisieren. Sie können also die Ziele finden und sie treffen. Aber selbst wenn einige Radarsysteme erhalten bleiben, werden diese Radars die Drohnen nicht erfassen können, weil die Drohnen zunehmend in der Lage sind, sehr niedrig zu fliegen.

Und wenn sie sehr niedrig fliegen, befinden sie sich in dem, was man Bodenechos nennt. Zum Beispiel, wenn man über AWACS spricht – also Flugzeuge des luftgestützten Frühwarn- und

Kontrollsystems – dann haben deren Radare nur eine sehr begrenzte Fähigkeit, Drohnen zu erfassen. Sie haben bereits mindestens ein AWACS am Boden zerstört, und es werden wahrscheinlich im Laufe der Zeit noch weitere zerstört werden. Aber es wird weiterhin einige Radare des luftgestützten Frühwarn- und Kontrollsystems geben, die in Betrieb sind. Natürlich können sie nicht 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche betrieben werden. Ich denke, es gibt vielleicht fünf oder sechs davon, sodass man sie auf 12-Stunden-Missionen einsetzen kann. Man würde vielleicht drei Flugzeuge benötigen, um zwei rund um die Uhr im Einsatz zu halten, da es Zeit braucht, die Flugzeuge zu betanken und zu warten.

Also verfügen sie über luftgestützte Frühwarn- und Kontrollsysteme. Wenn wir uns jedoch die nächste Folie ansehen, können wir erkennen, warum diese Systeme nur eine sehr begrenzte Leistungsfähigkeit haben. Zunächst einmal ist die Erde rund, und es gibt zwei Phänomene, die dabei äußerst wichtig sind. Wenn wir nach links schauen, sehen wir ein Symbol einer Radarschüssel. Das Radar blickt geradeaus, und es entsteht ein Schatten – die Erde ist gekrümmt, daher gibt es einen Schattenbereich, unterhalb dessen das Radar nichts erfassen kann. Dieser Schattenbereich kann viele Dutzend Kilometer betragen, in manchen Fällen sogar bis zu hundert Kilometer, wenn sich das Flugzeug in der Luft befindet, wie bei einem luftgestützten Frühwarn- und Kontrollsystem.

Aber beachten Sie, dass es einen Bereich gibt, der als „Clutter-Zone“ bezeichnet wird. Diese Clutter-Zone erstreckt sich tatsächlich über eine beträchtliche Entfernung und macht es im Grunde unmöglich, die Drohnen zu sehen. Ich werde ganz kurz erklären, was Clutter ist, weil Clutter sehr wichtig ist. Das Clutter verbirgt die Drohne und macht es unmöglich, sie zu erkennen, selbst wenn das Radar eine Sichtlinie zu ihr hat. Wenn wir also zu Folie neun – der nächsten Folie – gehen, sehen wir: Wenn ein Flugzeug in großer Höhe fliegt, können wir die Ziele möglicherweise sehen und eine Sichtlinie zu ihnen haben, selbst in 50 oder 100 Kilometern Entfernung. Aber das ist irreführend, denn wenn wir zur nächsten Folie gehen, sehen wir, worin das eigentliche Clutter-Problem besteht. Habe ich das gemacht?

## **#Nima**

Okay.

## **#Ted**

Die nächste Folie zeigt die tatsächliche Radarreflektivität einer Drohne. Wenn wir in die obere linke Ecke schauen, sehen wir den Radarquerschnitt eines Insekts – das entspricht etwa einem Tausendstel Quadratmeter. Das nächste, direkt darunter und links – gehen Sie zurück, genau da – zeigt den Radarquerschnitt einer Drohne. Rechts sehen wir, dass der Radarquerschnitt einer Drohne etwa ein Hundertstel Quadratmeter beträgt. Das ist wirklich sehr klein. Um ein Gefühl dafür zu bekommen, wie klein das ist: Wenn wir unterhalb des Radarquerschnitts der Drohne schauen, ist der Radarquerschnitt eines Vogels vergleichbar. Also, wie unterscheidet man einen Vogel von einer Drohne? Das ist ein Problem.

Nun stellt sich heraus, dass es zwar eine Technologie dafür gibt, aber diese Technologie ist in ihrer Präzision begrenzt. Das Fazit lautet also: Man kann den Unterschied nicht erkennen – man kann die Drohne im Störsignal nicht sehen. Ich werde gleich erklären, was mit Störsignal gemeint ist, damit Ihr Publikum eine grobe Vorstellung davon hat. Der Grund, warum das wichtig ist, liegt darin, dass selbst Radarflugzeuge im Grunde nicht zu einem Luftverteidigungswarnsystem gegen diese Drohnen beitragen werden. Natürlich werden Ihnen auch die Abfangraketen ausgehen. Selbst wenn Sie also einige Abfangraketen haben, wird das radargestützte System sie nicht leiten können, weil Sie für die Luftverteidigung weiterhin Radar benötigen – und diese Radarsysteme werden gestartet oder zerstört.

Wenn wir also zur nächsten Folie gehen, sehen wir eine Darstellung dessen, was Störsignale sind. Stell dir vor, du befindest dich in einem Flugzeug, schaust auf die Erdoberfläche hinunter und beleuchtest einen bestimmten Bereich dieser Oberfläche. Nun stell dir vor, diese Oberfläche verhält sich wie ein perfekter Spiegel. In diesem Fall würdest du kein rückgestreutes oder reflektiertes Signal sehen. Wenn es also eine Radarreflexion von einer Drohne gäbe, würdest du dieses Signal empfangen – es wäre sehr schwach, weil der Radarquerschnitt sehr klein ist – aber du würdest kein konkurrierendes Signal von der beleuchteten Erdoberfläche erhalten. Stell dir stattdessen eine Taschenlampe vor. Du hast eine Taschenlampe, befindest dich in einem offenen Bereich und richtest ihr Licht in einem Winkel auf einen Spiegel.

Du würdest keine Spiegelung im Spiegel sehen. Wenn du also ein Insekt über dem Spiegel fliegen siehst, würdest du das Insekt tatsächlich über dieser schwarzen Fläche sehen, weil du dein eigenes Spiegelbild nicht siehst. Stell dir aber vor, die Oberfläche bestünde aus Bäumen, Bergen, sanften Hügeln oder Gras. Dann würdest du ein starkes reflektiertes Signal sehen, weil du eine sehr große Fläche beleuchtest, verglichen mit der kleinen Fläche, die du beleuchtest, wenn du auf die Drohne schaust. Die Drohne wird also im Störsignal verborgen. Und Störsignale stammen aus allen möglichen Quellen. Das große Problem besteht nicht nur darin, das kleine Ziel mit geringer Radarquerschnittsfläche zu erkennen – was an sich schon ein riesiges Problem ist –, sondern es auch vor dem Hintergrund der störenden reflektierten Signale anderer Quellen zu erkennen.

Wenn wir also zur nächsten Folie gehen, sehen wir, dass es alle möglichen Arten von Störquellen gibt. Es gibt Wetterstörungen, Regen, Bodenreflexionen. Wenn man sich diese spezielle Zeichnung ansieht, rechts und unten, sieht man ein Flugzeug in einem Abschattungsbereich. Der Abschattungsbereich kann nicht nur durch die Erdkrümmung verursacht werden, sondern auch durch Objekte zwischen dem Radar – Berge, Bäume oder was auch immer – und dem Ziel, das man zu erkennen versucht. All das begrenzt die Fähigkeit, Ziele zu erkennen. Wenn ich also zu den nächsten beiden Folien gehe, sehen Sie, dass diese hier nur Vögel, Bäume und andere Dinge zeigt, die mir falsche oder störende Signale liefern.

Wenn ich zur nächsten Folie gehe, sehen Sie ein Radarzielgebiet. In der Nähe des Radars gibt es allerlei Störungen durch Gebäude, Bäume oder was auch immer. Weiter draußen, wenn Sie in die

obere rechte Ecke schauen, können dort Regenwolken oder Echos von Gebäuden erscheinen – weil es in manchen Gebieten eine Ansammlung von Gebäuden geben kann, die ein Echo erzeugt. Eines davon wird als „städtischer Ausschlag“ bezeichnet. Als die Iraner das Ölfeld Abqaiq in Saudi-Arabien angriffen, kamen die Drohnen – nun ja, in diesem Fall waren es keine Drohnen, sondern Marschflugkörper – über Gebäude herein. Sie haben also diese Gebäude, und dann haben Sie diese Drohne, und sie reflektiert nur eine sehr geringe Menge an Funksignal.

Und das Gebäude reflektiert ein enormes Funksignal. Also versuche ich, diese Drohne zu erkennen – es ist ein schwaches Signal der Drohne gegen die Radarreflexion des Gebäudes. Ich möchte Ihnen eine sehr vereinfachte Vorstellung davon geben, wie das Radar versucht, die Drohne zu erfassen. Dabei werden sehr ausgefeilte Funktechnologien eingesetzt. Wenn wir zu Folie 16 gehen, sehen wir eine Darstellung, wie das Radar versucht, sie zu erkennen. Das Signal vom Boden ist enorm stark, daher sendet das Radar, hier in Blau dargestellt, ein Signal aus, um eine niedrig fliegende Drohne zu erfassen. Das Einzige, was die Reflexion der Drohne von der Reflexion des Bodens unterscheidet, ist, dass sich die Drohne auf das Radar zubewegt.

Das reflektierte Signal, hier in Grün dargestellt, hat eine etwas höhere Frequenz als das Signal vom Boden. Das Rücksignal vom Boden ist ein äußerst starkes Signal. Das verarbeitete Signal, hier in Rot gezeigt, ist dasjenige, bei dem ich absichtlich das empfangene Signal mit dem niedrig fliegenden Signal des Ziels mische. Dadurch erhalte ich eine Schwebungsfrequenz, die hier dargestellt ist. Wenn ich zur nächsten Folie gehe, kenne ich die Frequenz dieses Signals. Bei einer Drohne beträgt die Verschiebung etwa 300 Hertz, während die Radarfrequenz im Gigahertzbereich liegt – also bei einer Milliarde Hertz. Daher muss ich eine sehr hohe Frequenzstabilität aufrechterhalten.

Wenn sich die Frequenz des Radars um ein paar Hundert Hertz verschiebt, kann ich die 300-Hertz-Schwebungsfrequenz nicht mehr sehen. Ich werde zwar eine Schwebungsfrequenz sehen, aber sie entsteht nur durch die Schwingung meines eigenen Signals. Daran sieht man, wie präzise das Primärsignal des Radars gesteuert werden muss. Auf der nächsten Folie habe ich die Schwebungsfrequenzen für Änderungen der Frequenz um ein und zwei Hertz gezeigt. Wenn ich eine Änderung um ein Hertz habe, erhalte ich eine Schwebungsfrequenz von einem Hertz – in diesem Fall wären das 100 Hertz. Und wenn es zwei Hertz sind, sieht man, dass ich die doppelte Schwebungsfrequenz bekomme.

Und auf der nächsten Folie zeige ich, dass die Schwebungsfrequenzen gleich bleiben, selbst wenn ich die doppelte Frequenz annehme. Die Schwebungsfrequenzen bleiben unverändert. Das bedeutet, egal welche Radarfrequenz ich verwende, ich erhalte dieselbe Schwebungsfrequenz. Das Problem ist jedoch, dass ich bei einem Radar mit höherer Frequenz – etwa einem X-Band-Radar, das ich für hochpräzises Tracking verwenden würde – eine zehnmal höhere Radarfrequenz habe. Das bedeutet, ich muss die Grundfrequenz zehnmal präziser steuern. Das Endergebnis ist also: Wenn ich mir das Problem der Steuerung der Radarfrequenz und der Frequenzänderungen ansehe, wird es sehr anspruchsvoll, weil es sich um ein luftgestütztes Radar handelt.

Also gibt es eine Veränderung in der Frequenz des Bodenrauschens durch die Bewegung in der Luft. Ich habe auch Methoden, um das zu kontrollieren. Es stellt sich jedoch heraus, dass ich diese niedrig fliegenden Ziele mit sehr geringer Radarquerschnittsfläche einfach nicht sehen kann. Also habe ich jetzt das Problem von Drohnen, die sich selbstständig auf ein Ziel ausrichten können. Wenn wir uns Folie 21 ansehen – ja, Folie 21 – das ist tatsächlich eine amerikanische Drohne, die das iranische Design verwendet, weil das iranische Design perfekt ist. Iran kann sich also damit rühmen, die perfekte Drohne entworfen zu haben, die jeder nutzt. Das hier ist eine Shahed; ich hatte sie zuvor falsch bezeichnet. Die Gen-2-Version ist eine russische Drohne, die als Flugzeugzelle genau wie das ursprüngliche iranische Design aussieht. Die Shahed-Drohne ist die ursprüngliche iranische Drohne.

Und dies ist ein amerikanisches Design, das denselben iranischen Flugkörper verwendet. Iran ist also der Erfinder der Kamikaze-Drohne, die derzeit in den Vereinigten Staaten und Israel Verwüstung anrichtet, und das führt dazu, dass Iran in diesem aktuellen Krieg zur dominierenden Militärmacht wird. Der derzeitige militärische Einfluss Irans beruht auf mehreren Faktoren. Zunächst einmal kontrolliert Iran die Straße von Hormus, was ihm eine erdrückende Kontrolle über die Weltwirtschaft verschafft – einschließlich der amerikanischen Wirtschaft und der anderer Nationen. Iran war in der Lage, bevorzugt Öl an Länder zu liefern, die es als nicht feindlich betrachtet – nicht unbedingt unterstützend, aber einfach nicht feindlich.

Iran hat sich sehr clever etwas überlegt: „Nun, wir werden das nicht einfach für alle stoppen. Wenn du uns gegenüber nicht feindlich gesinnt bist, lassen wir es offen.“ Und übrigens erkennt selbst die Vereinigten Staaten an, dass iranisches Öl entscheidend ist, um den Zusammenbruch der Weltwirtschaft zu verhindern. Also verkauft Iran jetzt Öl, nicht mehr zum reduzierten Preis von 45 Dollar pro Barrel – weil iranisches Öl von den USA sanktioniert war – sondern zu 120 Dollar pro Barrel. Iran verdient also eine Menge Geld. Es ist fast ... fast schon eine Komödie, dass die Amerikaner nun die Sanktionen gegen iranisches Öl aufgehoben haben. Plötzlich bekommen die Iraner den vollen Preis für ihr Öl, dank ihrer Kontrolle über die Straße von Hormus.

Und natürlich sind sie in der Lage, Öl an nicht feindliche Staaten zu liefern. Das ist eine außerordentlich vorteilhafte Situation für den Iran in diesem Krieg. Das nächste Problem, das sie haben, betrifft diese ballistischen Raketen, die pro Einschlag weitaus mehr Schaden anrichten als zuvor. Und der nächste Punkt ist, dass der Iran präzise Informationen über die Ziele besitzt. Einige dieser präzisen Informationen könnten aus anderen Quellen stammen. Kehren wir zu Folie 22 zurück. Diese stammt aus dem ursprünglichen Angriff im September 2019, den der Iran gegen die Abqaiq-Ölfelder in Saudi-Arabien durchgeführt hat. Am unteren Rand dieser Zeichnung habe ich ein Satellitenfoto eines dieser Ölverarbeitungstanks gezeigt.

Und beachten Sie, dass auf dem Satellitenfoto die Löcher im Ölverarbeitungstank zu sehen sind, die durch iranische Marschflugkörper verursacht wurden, als sie diese Tanks trafen. Die Präzision dieser Einschläge liegt im Meterbereich. Es ist erstaunlich, wie genau die iranischen Marschflugkörper diese Verarbeitungstanks treffen konnten. Nun, ich weiß nicht genau, welche spezifische Technologie die Iraner verwendet haben, aber ich kann eine Vermutung anstellen. Wenn Sie sich die nächste Folie

ansehen, könnten die Iraner einfach ein Satellitenfoto dieser Tanks genommen haben. Mit anderen Worten, sie mussten keine Hilfe von China oder Russland bekommen. Alles, was sie brauchten, war ein kommerzielles Foto dieser Tanks. Hier oben links haben sie ein Kreuz gemacht – die Marschflugkörper haben also ein Bild dessen, wonach sie suchen. Hier ist das Bild – es ist meine Hand. Und jetzt habe ich das Bild, und was ich tue, ist, dass ich das Bild mit dem Bild meiner Hand überlagere. Ich mache das elektronisch. Wenn ich sie richtig ausrichte, wird das gesamte Licht durchgelassen; wenn ich sie nicht richtig ausrichte, wird kein Licht durchgelassen. Sie sehen also diese drei Spitzen. Das ist eine Simulation, die ich tatsächlich selbst gemacht habe – meine Simulation. Es ist eine Vermutung. Und was ich getan habe – wenn Sie nach rechts schauen, zeige ich Ihnen die Spitzen der Kreuzkorrelation. Und im unteren Bild zeige ich Ihnen die Spitzen der Kreuzkorrelation, die über die Ziele gelegt sind. Das hätte also mit Satellitenbildern und Kreuzkorrelation gemacht werden können, und wir wissen, dass die Iraner dazu durchaus in der Lage sind. Hier ist also ein Beispiel, bei dem es sich nicht unbedingt um eine Drohne handelt, die durch sogenannte First-Person-Steuerung gelenkt wird.

Mit anderen Worten, es handelt sich dabei nicht unbedingt um einen Drohnenbediener, der weit entfernt sitzt, ein Fernsehsignal von der Drohne empfängt und sie auf das Ziel lenkt. Es könnte einfach eine Drohne sein, die ein Roboter ist. Sie weiß bereits, wohin sie fliegen soll, bevor sie „ihre Augen öffnet“, ein Foto von dem macht, was sich vor ihr befindet, und dieses Foto mit dem Ziel abgleicht. Man kann also sehen, wie problematisch solche Drohnen werden können, weil ich nun die Möglichkeit habe, eine Echtzeit-Zielsuche durchzuführen. Mit anderen Worten – nun ja, vielleicht spreche ich gleich darüber, denn wir kommen jetzt zu ... Aber die einfachste, konzeptionell einfachste Vorstellung ist, dass ich eine Drohne habe und durch eine Fernsehkamera schaue, was bedeutet, dass die Drohne mir ein Fernsehbild zurücksenden muss.

Ich könnte tausende Kilometer entfernt sein und müsste dann demnach die Drohne steuern. In diesem speziellen Fall muss ich das jedoch nicht tun. Also nun – also Iran ... Die Hinweise deuten für mich zumindest darauf hin, dass Iran über Drohnen verfügt, die eine Kreuzkorrelation mit Bildern der Ziele durchführen können, sowie über Drohnen, die sich direkt auf Signale von Fernsehkameras innerhalb der Drohnen ausrichten können. Das ist eine große Neuerung. Vielleicht sollte ich hier aufhören, und ich kann ein andermal darüber sprechen, wie sie das machen – wie Iran das umsetzt. Aber die Verfügbarkeit des Starlink-Systems ermöglicht es Iran nun, Drohnen einzusetzen, die in Echtzeit auf Ziele ausgerichtet werden können. Was passiert also? Sie erhalten ein Bild der aktuellen Situation in Echtzeit. Gehen wir tatsächlich kurz zu Folie 33 – zu Folie 33. Wenn man sich Folie 33 ansieht, sieht man ein Vorher- und Nachher-Bild. Ich habe ein Bild davon, wo sich diese Radarkuppeln befinden, sodass ich sie auf zwei Arten zerstören kann. Ich kann ein Bild der Radarkuppel haben und es mit der Drohne abgleichen, während sie sich nähert, wie ich es zuvor beschrieben habe, oder ich kann die Radarkuppel einfach mithilfe einer Videokamera anpeilen. Und die Videokamera kann ihre Informationen über ein Starlink-Signal erhalten. Ich zeige Ihnen das kurz – gehen wir zu Folie 38, und danach höre ich auf. Dieses spezielle Quadrat auf der rechten Seite, das ist ein Starlink-Funkterminal. Gehen wir noch eine Folie weiter – eine Folie weiter.

Und hier sehen Sie diesen kleinen Hund – einen niedlichen kleinen Hund – neben dem Starlink-Kommunikationssystem. Dieses Starlink-System wiegt nur ein oder zwei Pfund. Gehen wir eine Folie weiter. Da ist es, in einer Box, die man bestellen kann. Beachten Sie, dass die Box Anweisungen zur Verwendung enthält. Man kann hinausgehen – Nima kann hinausgehen – und er kann eines bei Amazon für etwa 250 Dollar bestellen, und es wird in ein paar Tagen per Post geliefert. Dann kann man es modifizieren und auf seine Drohne montieren, wenn man weiß, wie man das Signal nutzt. Danach kann man seine Drohne losschicken, um ein Ziel zu suchen, wobei die Drohnenkommunikation über die Starlink-Satellitenverbindung läuft.

Nehmen wir an, ich bin die Vereinigten Staaten. Ich sage: Ich will nicht, dass Nima da draußen diese Drohne benutzt. Aber woher soll ich wissen, dass Nima da draußen die Drohne benutzt? Ich habe ihm nur ein Terminal verkauft. Das Terminal verfügt über verschlüsselte Kommunikation, denn so hält man die Signale für Menschen sicher, die einfach nur normal kommunizieren wollen. Also, woher weiß ich, dass es Nima ist, der mit seiner Drohne herumfliegt und nach einem Ziel sucht? Ich habe keine Möglichkeit, das Drohnensignal gezielt für Nima abzuschalten. Alles, was ich tun kann, ist, alle Starlink-Satelliten abzuschalten, die, sagen wir, über dem Luftwaffenstützpunkt funktionieren.

Aber wenn ich das tue, schalte ich alle Starlink-Kommunikationen ab, die der Luftwaffenstützpunkt nutzt. Also habe ich ein Dilemma. Das Problem ist sehr ernst. Jetzt sehen wir, wie moderne Technologien – Navigationstechnologie, GPS, das chinesische Baidu-System – weit verbreitet sind. Das sind sehr hochentwickelte Technologien, aber sie sind allgemein zugänglich. Man muss das System nicht verstehen oder selbst bauen können; man braucht nur Zugang zu seinem Dienst. Also hat man den Dienst, man hat hochpräzise, Echtzeit-Satellitenbilder von russischen und chinesischen Satelliten, und schon ist man im Geschäft. Und dann gibt es Russland, das mit amerikanischen Waffen angegriffen wurde – die Amerikaner haben Russland über die Ukraine angegriffen, indem sie der Ukraine Raketen gegeben haben, um Russland anzugreifen.

Und Russland sagte den Vereinigten Staaten – als die USA das taten –, dass, wenn ihr das tut, wir zu einem späteren Zeitpunkt jemand anderem Informationen geben werden, um euch anzugreifen. In Ordnung. Ihr habt das in Kursk getan, ihr habt das in Russland getan, und ihr habt den Ukrainern all diese Informationen gegeben. Ihr habt ihnen Satellitenüberwachungsdaten gegeben, ihr habt ihnen Kommunikationsinformationen gegeben, damit die Drohnen zum Beispiel unsere strategischen Bomber angreifen konnten. Gut, ihr wollt dieses Spiel spielen? In Ordnung, denn wir werden eure AWACS angreifen. Wir werden dafür sorgen, dass die Iraner wissen, wo diese AWACS geparkt sind.

Wir werden dafür sorgen, dass die Iraner wissen, wo sich die Radars befinden, und wir werden ihnen diese Informationen geben. Sie werden über Navigationsressourcen verfügen, die sie einfach kommerziell erwerben können – und viel Glück dabei, wissen Sie. Jetzt profitiert der Iran von diesen Diensten, und übrigens auch China und Russland, weil diese Länder wollen, dass der Iran sich durchsetzt. Und ich denke, der Iran wird sich in dieser Angelegenheit durchsetzen. Ich glaube, der Krieg wird für die Amerikaner immer schlimmer werden. Meine größte Sorge ist, dass Israel, wenn es in eine immer verzweifeltere Lage gerät, töricht genug sein könnte, Atomwaffen einzusetzen. Und

die amerikanischen politischen Entscheidungsträger sollten besser sicherstellen, dass Israel versteht, dass es auf sich allein gestellt ist, falls es jemals Atomwaffen gegen irgendjemanden einsetzt.

## **#Nima**

Weißt du,

## **#Ted**

Sie sind völlig auf sich allein gestellt – für immer. Vollständig. Denn ich mache mir Sorgen, dass dieser verrückte Typ, Netanyahu, der eindeutig dieselbe Mentalität wie Adolf Hitler hat, etwas tun könnte, das Israel zusammen mit allen anderen ins Verderben stürzt. Und Adolf Hitler hätte Deutschland ebenfalls zugrunde gerichtet – wir haben allen Grund zu der Annahme, dass er das getan hätte –, wenn er die Möglichkeit dazu mit Atomwaffen gehabt hätte, weil er selbstmörderisch war. Es bedurfte nur eines Eingreifens wie dem von Albert Speer. Speer war sein Architekt, und als Hitler ihm, dem Verantwortlichen für die deutsche Wirtschaft, befahl, Deutschland zu zerstören, weigerte er sich.

Und Speer befolgte seinen Befehl nicht, weil er nicht wollte, dass Deutschland völlig zerstört wird. Andernfalls wäre Deutschland ausgelöscht worden, wenn dieser Befehl ausgeführt worden wäre. Also muss man hoffen, dass entweder Netanjahu nicht so verrückt ist, wie er aussieht, oder dass die Leute, denen er den Auftrag geben würde, sich weigern, ihn auszuführen. Und ich hoffe aufrichtig, dass die Art von Israelis, die ich kenne, mit eingebunden sind und dass sie sich weigern würden, es zu tun, weil sie klug genug sind zu wissen, dass es das Ende Israels wäre – zusammen mit vielen anderen Dingen. Aber ich weiß nicht, wie viel Kontrolle dieser Mann – dieser Wahnsinnige – übernommen hat. Also gut, ich belasse es dabei.