

ZEPPELIN NT

Entwicklung - Technik - Einsatz



Michael Bélafi

Motor
buch
Verlag

Der Mensch kann nicht fliegen. Dafür fehlen ihm nicht nur die Flügel und hohle Knochen.

Aber:

Wenn es ihm jedoch gelingt, die Naturgesetze zu überlisten und ein Mobil zu erfinden, das schwerer ist als Luft und sich dennoch vom Erdboden erhebt – dann fliegt er. Wie ein Vogel in der Luft.

Ist es hingegen gleichschwer oder leichter als die Luft und erhebt sich trotzdem vom Boden – dann fährt er. Wie ein Schiff auf dem Wasser.

Oder er schwebt im Luftmeer wie ein Fisch im Wasser – dank dessen Schwimmblase.

»Man muss es nur wollen und daran glauben – dann wird es gelingen.«

Ferdinand Graf von Zeppelin

Danksagung

In meiner Danksagung zum Buch »Die Hindenburg – Höhepunkt und tragisches Ende der Zeppeline« schrieb ich 2021 voller Überzeugung: »Mit dem vorliegenden Buch schließt sich für mich das letzte Kapitel der Geschichte der Zeppelin-Luftschiffahrt.«

Drei Jahre später, Mitte September 2024, fragte mich mein hochgeschätzter Lektor Herr Alexander Burden vom Motorbuch Verlag, ob ich mir vorstellen könnte, ein weiteres Kapitel Zeppelingeschichte zu dokumentieren, nämlich die Geschichte der Zeppeline NT, die eigentlich gar keine Zeppeline sind.

Das Ergebnis meiner Vorstellungen liegt Ihnen vor: »Man muss nur wollen – und daran glauben – dann wird es gelingen« (Graf Zeppelin). Wird es das?

Vor Ihnen liegt die Chronik des Zeppelin NT – seine Vorläufer, sein Namensgeber, seine Erfinder, seine Technik, seine Einsatzmöglichkeiten heute und in Zukunft.

Ohne die fantastische Unterstützung meiner Freunde vom »Förderverein Zeppelin Tourismus e.V.« hätte dieses Buch nicht geschrieben werden können. Ich möchte mich deshalb besonders bei Frau Gerdau und den Herren Lohse, Krug, Seiffer, Schenkenberger, Plesing, Slowak, Welge und der ZLT für die großzügige Zurverfügungstellung der zahlreichen tollen Fotos bedanken.

Nicht zuletzt, aber ebenso herzlich möchte ich mich wieder bei meinen treuesten Unterstützern, meiner Frau Regina und meinem Sohne Béla, für ihre nimmer nachlassenden Aufmunterungen bedanken.

Glück ab und Gut Land.
Dr. Michael Bélafi im Sommer 2025

Impressum

Einbandgestaltung: schreiberVIS, Seeheim

Eine Haftung des Autors oder des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

ISBN 978-3-613-04741-9

Dieses Buch wurde nach den geltenden Vorschriften der General Product Safety Regulation (GPSR) entwickelt. Bei Fragen oder Problemen wenden Sie sich bitte an den Verlag unter folgender E-Mail-Adresse: gpsr@paul-pietsch-verlage.de

© by Motorbuch Verlag,
Postfach 103743, 70032 Stuttgart.
Ein Unternehmen der Paul Pietsch-Verlage GmbH & Co. KG

1. Auflage 2025

Nachdruck, auch einzelner Teile, ist verboten. Das Urheberrecht und sämtliche weiteren Rechte sind dem Verlag vorbehalten. Übersetzung, Speicherung, Vervielfältigung und Verbreitung einschließlich Übernahme auf elektronische Datenträger wie DVD, CD-ROM usw. sowie Einspeicherung in elektronische Medien wie Internet usw. ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages unzulässig und strafbar.

Layout, Satz und Prepress: schreiberVIS, Seeheim
Druck und Bindung: Graspo CZ, 76302
Printed in Czech Republic

Inhaltsverzeichnis

6	Ballone öffnen das Tor ins Reich der Lüfte (1783)	66	Die Friedrichshafener Zeppeline – Aufbruch in die Zukunft des Lufttourismus
12	Der Mann, der den Luftschiffen seinen Namen gab – Graf Zeppelin (1838–1917)	67	Der »Prototyp« D-LZFN »FRIEDRICHSHAFEN« – einmal Afrika ohne Wiederkehr (Erstflug 18. September 1997)
16	LZ 1 DEUTSCHLAND – Technologiedemonstrator oder technologische Sackgasse? (1900)	74	D-LZZR »BODENSEE« – erfolglos in Japan – Neustart als D-LZFN – Dauerbranding »GOODYEAR« – »HUGO ECKENER« – Mülheim/Ruhr (Erstflug 19. Mai 2001)
22	Zur Vorgeschichte der Zeppeline NT	89	D-LZZF »BADEN-WÜRTTEMBERG« – sensationelle Erfolgsgeschichte in Sachen Tourismus und Luftwerbung (Erstflug 9. Februar 2003)
32	Der Technologie-Demonstrator: Wollen – Glauben – Gelingen (1991)	100	D-LZNT »EUREKA« – im Dienst eines amerikanischen Reiseunternehmers kreuz und quer über die USA und zurück zum Bodensee (Erstflug 21. Mai 2008)
40	Der Zeppelin NT – ein High-Tech-Luftschiff der Extraklasse	110	Die drei Goodyear-Zeppeline NT – erfolgreiche Werbeträger in den USA (Erstflüge 2014, 2016, 2018)
42	Neue Hangars und mobile Landeeinrichtungen für den neuen Zeppelin	124	D-LZBW – der Neue – »Glück ab und gut Land«! (Erstflug 28. April 2025)
50	Die einfache Fachwerkstruktur des Tragkörpers – genial durchdachte patentierte Konzeptionen	130	Der Zeppelin NT – ein fliegendes High-Tech-Labor
53	Die multifunktionale Hülle – mehr als ein Behältnis	138	»Only the walk on the moon was nicer« – Impressionen eines Bodenseerundfluges im Zeppelin NT
59	Die Leitwerke, Steuer- und Antriebseinrichtungen – Maßstab ist höchste Effektivität		
63	Kabine und Cockpit – fast schon luxuriös		



■ Im Fluge vereint. (Schenkenberger, J.)

Der Zeppelin NT – ein fliegendes High-Tech-Labor



Die erste nur wissenschaftlichen Zwecken dienende Luftfahrt unternahm der amerikanische Arzt und Luftfahrtpionier John Jeffries schon ein Jahr nach dem Aufstieg der ersten Montgolfiere am 30. November 1784. Es war reine wissenschaftliche Neugier, die ihn zu diesem halsbrecherischen Abenteuer in London veranlasste. Auf Bitten des britischen Naturwissenschaftlers Henry Cavendish, dem Entdecker des Wasserstoffgases, nahm er mehrere mit Wasser gefüllte Flaschen mit an Bord, die er in unterschiedlichen Höhen entleerte, darin Luftproben aus diesen Höhen einfiel und mit zur Erde zurückbrachte, wo sie analysiert wurden. Zu Jeffries' Ausstattung gehörten auch einfache wissenschaftliche Messgeräte wie Thermometer, Hygrometer, Elektrometer und Kompass.

Die bahnbrechendste wissenschaftliche Leistung zur Erforschung der Lufthülle vollbrachte der französische Chemiker und

Physiker Joseph Gay-Lussac, als er während mehrerer Ballonfahrten in Charlières im Jahr 1805 die nach ihm benannten Gasgesetze (Zusammenhang zwischen Temperatur, Volumen und Druck idealer Gase) entdeckte und wertvolle Ergebnisse über die magnetischen Kräfte der Erde in Höhen bis zu 3000 m sammelte.

Heute wissen wir, dass die Lufthülle nicht nur für Wissenschaftler ein unerschöpfliches Feld der Grundlagenforschung ist, sondern unmittelbaren Einfluss auf die Biosphäre und damit auf den Lebensraum aller Lebewesen und die Ökosysteme der Erde hat.

Unbestritten hat sich die chemische Luftzusammensetzung seit der Industrialisie-

rung im 19. Jahrhundert deutlich verändert. Das betrifft vor allem die untere Troposphäre, also jene Schicht der Atmosphäre, die direkt über der Erdoberfläche liegt und bis in eine Höhe von 2 km reicht. In dieser bodennahen planetarischen Grenzschicht ist der größte Teil der Luft, des Sauerstoffs und die höchste Luftfeuchtigkeit konzentriert. Hier

- Alle deutschen Zeppeline NT sind von Anfang an in wissenschaftliche Projekte involviert. Für das EU-weite Forschungsprojekt PEGASOS wurde auf dem Rücken des Luftschiffes eigens eine Messstation montiert. Unmittelbar unter dem Cockpit befinden sich der rot-weiß gestreifte Antennenmast und die Hochleistungsmess- und fotografischen Geräte. (FZ Jülich)



entsteht das Wetter und können sich regionale Klimaveränderungen vollziehen.

Deshalb ist es wichtig, jene physikalischen und chemischen Prozesse zu kennen, die die chemische Zusammensetzung der Luft wesentlich beeinflussen. Sie entstehen nach Freisetzungen natürlicher Verursacher, aber auch menschengemachter durch Verkehr, Industrie, Landwirtschaft, Haushalte, Freizeit und andere. Und nicht zuletzt der Sonne. Letzten Endes hängen von diesen komplexen Vernetzungen die Gesundheit der Menschen und das Überleben der Ökosysteme ab.

Die Erfassung dieser Prozesse ist eine Grundvoraussetzung dafür, geeignete Strategien zu entwickeln, um einer Verschlechterung der Lebensbedingungen entgegen zu wirken und sie mittelfristig zu verbessern.

In Deutschland ist es neben anderen Forschungseinrichtungen besonders das Jülicher Forschungszentrum mit dem Institut für Energie und Klimaforschung, das sich dieser Aufgabe verschrieben hat. Schnell stießen die Jülicher Wissenschaftler bei der Suche nach einem geeigneten mobilen Luft-

- Auf dem Gondelfußboden sind im Zeppelin NT Schienen fest installiert. An diese werden wechselweise die Sitze für die Passagiere oder Geräte-racks montiert. Für wissenschaftliche Missionen sind mehr als 1 t Gewicht für die Instrumente zugelassen. (ZLT)

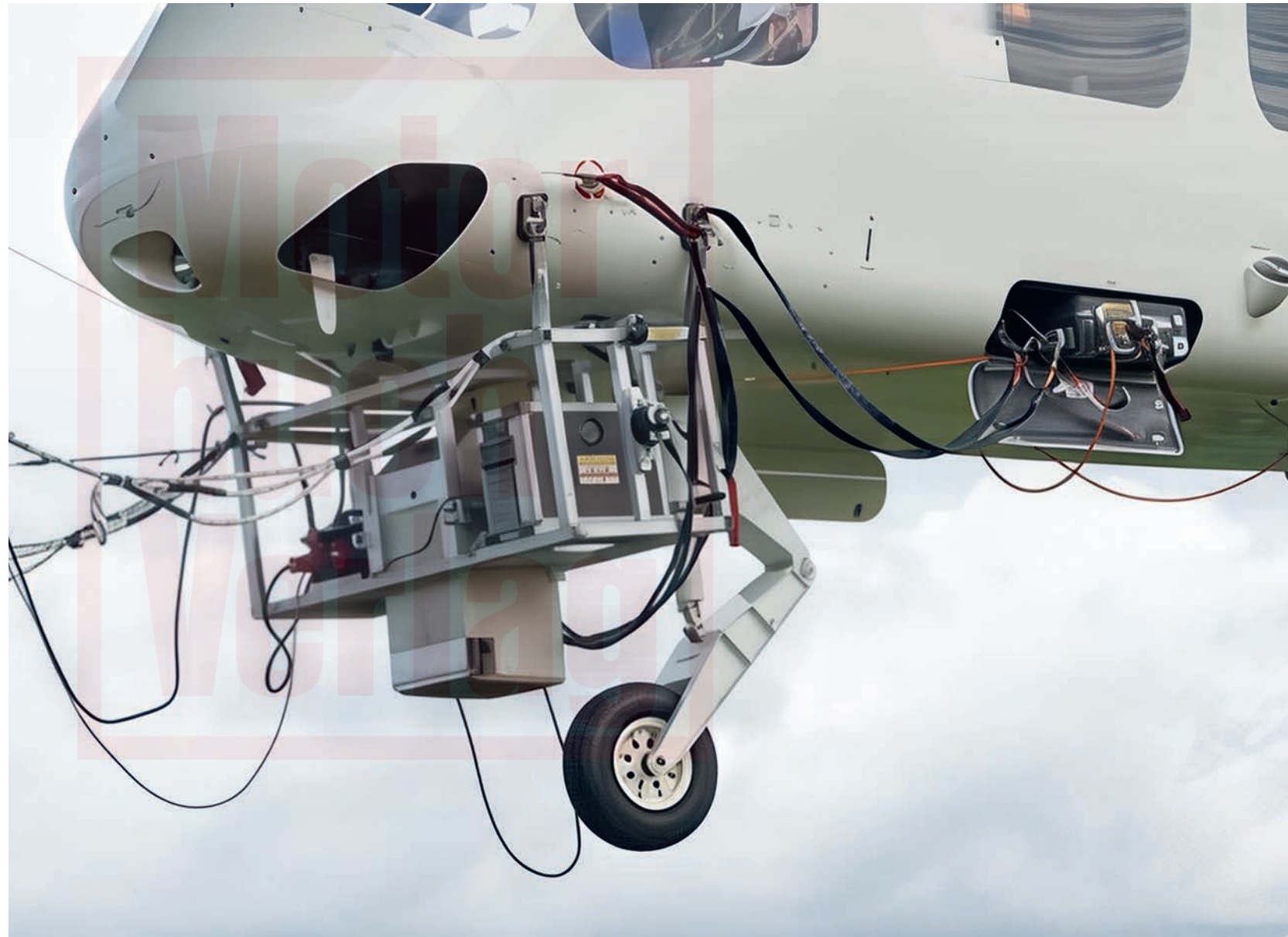


- Die Messgeräte unterhalb der Gondel erfassen die Konzentrationswerte für Ozon, Stickstoff- und Kohlenstoffoxyde, salpetrige Säure, Formaldehyd und Aerosole, die allesamt als Luftschadstoffe gelten. Hier können auch Hochleistungs- und Multispektralkameras angebracht werden.

fahrzeug auf den Zeppelin NT mit seinen einzigartigen Flugeigenschaften.

Keines der anderen gängigen Luftfahrzeuge wie Ballon, Flugzeug, Hubschrauber und Drohne ist für ihre wissenschaftlichen Einsätze so geeignet wie der Zeppelin NT. Nur er vereint maximale Einsatzzeit (20 Stunden), große Reichweite (900 km), flexible Flughöhe zwischen 20 und 3000 m, hohe Traglast (rund 1,5 t), problemloses Auf- und Absteigen, kaum Verwirbelungen durch Propeller und Rotoren, unkompliziertes Anbringen von Messinstrumenten und hochauflösenden Spezialkameras außer Bord und vor allem ein extremer Langsamflug bis hin zum Stillstand an jedem beliebigen Ort und das dadurch mögliche Mitschwimmen im Luftmeer. Bei jedem Einsatz sind die Wissenschaftler selbst an Bord und können vor Ort arbeiten sowie bei Bedarf in das vorgesehene Flugprogramm eingreifen.

Mit maßgeblicher finanzieller Unterstützung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung kam es 2006 zu einer engen Kooperation zwischen der Zeppelin-Luftschiff-Technik Friedrichshafen und







- Die erste Etappe des PEGASOS-Projektes startete am 10. Mai 2012 und hatte als Ziel die Niederlande. (FZ Jülich)

dem Forschungszentrum Jülich, die bis heute nicht nur anhält, sondern mehr denn je in die Zukunft gerichtet ist.

Damals wurde die »BADEN-WÜRTTEMBERG« als fliegendes Labor im Rahmen des ZEPTER-Projektes vorbereitet und ab 2007 eingesetzt. Das Luftschiff erhielt drei fest installierte externe Messpunkte: Auf dem Luftschiffsrücken am dortigen Längsträger die Topplattform, am Bug der Gondel den Antennenmast und unterhalb des Buges eine besondere Vorrichtung für die Anbringung weiterer Messgeräte oder hochauflösender Kameras. In der Gondel war der Großteil der etwa 1 t schweren Messinstrumente, Kontrollgeräte und der Rechentechnik untergebracht.

Erstmals gelang es den Beteiligten des ZEPTER-Projektes während eines zehntägigen Forschungsfluges über Süddeutschland die vertikale Verteilung von Hydroxylradikalen und rätselhaften Spurengasen in Höhen bis zu 1000 Metern zu erfassen und daraus neuartige Modelle abzuleiten.

Um die Messungen aus den zurückliegenden Jahren fortzusetzen und nun auch die Entstehungsprozesse der Hydroxyl-Radikale und ihre Reaktionen in der Troposphäre besser verstehen zu können, koordinierte das Forschungszentrum Jülich 2012 und 2013 den bisher umfangreichsten wissenschaftlichen Einsatz eines Zeppelin NT im Rahmen des EU-Forschungsprojektes PEGASOS (Pan-European-Gas-AeroSOI-Climate Inter-

action Study). Insgesamt beteiligten sich 26 Institutionen aus 14 europäischen Ländern und Israel an dem insgesamt zwanzig Wochen dauernden Forschungsflugprogramm. Es ist die bis dahin umfangreichste Luftqualitäts-Messkampagne weltweit.

Hydroxylradikale (OH) sind Moleküle, die aus je einem Wasserstoff- und Sauerstoffatom bestehen. Sie bauen nicht nur verschiedene Luftverunreinigungen und Kohlenstoffverbindungen ab, wobei sogar neue freie OH-Radikale entstehen, sondern sie können mittels komplexer chemischer Prozesse die Luft reinigen. Deshalb gelten die Radikale als »Waschmittel der Atmosphäre«. Sie sind in der Lage, die zunehmende Luftverschmutzung und die fortschreitende Erderwärmung abzubremesen. Aber es ist bekannt, dass sie auf Grund ihrer Radikalität für den Menschen gesundheitsschädigend sein können.

Im Rahmen des PEGASOS-Programms überfliegt der inzwischen aus Japan zurückgekehrte und neu aufgebaute Zeppelin NT »BODENSEE« große Territorien in den Niederlanden, Norditalien und Finnland. Dabei wird er stark besiedelte Industriegebiete und Großstädte ebenso ansteuern wie die zivilisationsarme Alpen- und die Adriaregion sowie nahezu menschenleere ausgedehnte Laub-, Misch- und Nadelwaldgebiete im hohen Norden.

Die Routen orientieren sich vornehmlich an bereits vorhandenen Bodenmessstati-



■ Zu Beginn der ersten Corona-Welle im April 2020 fliegt der Zeppelin NT für das Forschungszentrum Jülich entlang des Rheins und misst die Auswirkungen des Lockdowns auf die Luftqualität über urbanen, dünn besiedelten und Industriegebieten. (FZ Jülich)

onen in den betroffenen Regionen, um zusammen mit ihnen belastbare Schlussfolgerungen zu treffen.

Startort des PEGASOS-Projektes ist Rotterdam im riesigen Rhein-Maas-Delta.

Die Westroute führt bis Cabauw in der Provinz Utrecht. Der zum Forschungsschiff umgewandelte Zeppelin NT verlässt am 17. März 2012 die Hafenstadt und beginnt mit der Datensammlung.

Die Südroute beginnt am 11. Juni und hat als Ziel Bologna. Der Zeppelin NT fliegt östlich von den Alpen bis zur Poebene und die Adria-Küste. Dort ist er fünf Monate lang stationiert.

Die Nordroute der Pegasus-Mission startet am 15. April 2013 und führt über die Insel Fehmarn über Dänemark, die Ostsee und Schweden in den Südwesten Finnlands. Hier dauern die Forschungsarbeiten elf Wochen.

Im Jahr darauf, im Mai 2014, greift das Deutsche GeoForschungsZentrum (GFZ) in Potsdam frühere Messkampagnen mit dem Zeppelin NT von 2010 und 2012 zu Seespiegelmessungen auf dem Bodensee auf. Dabei dient das Luftschiff als Mittler zwischen der vom See reflektierten Signale des Global Navigation Satellit System (GNSS) und den Satelliten. Der neue Signal-Empfänger mit dem Namen Open BiStro erfasst Hö-

hen-Anomalien der Seeoberfläche mit einer Messauflösung im Zentimeterbereich. Die entwickelte Messmethode wird so weiterentwickelt, dass sie weltraumbasierte Messungen, z. B. von der Weltraumstation ISS aus ermöglicht.

Die Datenauswertung wird auch auf das Global Positioning System (GPS) angewendet, um weltweit eine exakte Positionierung durchzuführen.

Parallel zu den zeppelingestützten Messwerten finden auf dem See Messungen von einem Forschungsschiff aus statt, die unter der Federführung der ETH Zürich stehen. Durch Kombination der beiden Messkampagnen ergibt sich eine wertvolle Möglichkeit zur Validierung der gewonnenen Seespiegelhöhen.

Am 27. Januar 2020 erreichte das Corona-Virus Deutschland. Der erste Corona-Lockdown trat am 22. März 2020 in Kraft. Er legte das öffentliche Leben, aber auch die Wirtschaft, den Tourismus und den Individualverkehr in weiten Bereichen fast lahm. In dieser Situation stellten sich die Wissenschaftler des Jülicher Instituts für Troposphäre die Frage: Wie wirkt sich der Shutdown als Folge der Corona-Pandemie auf die Luftqualität im Rheinland aus? Um diese Frage zu beantworten, mietete sich das Forschungszentrum Anfang Mai das »fliegende Labor« aus Friedrichshafen. Vom Flughafen Bonn-Hangelar aus startete der Zeppelin NT mit mehreren Flügen auf verschiedenen

Routen zu den Ballungszentren Köln und Düsseldorf, aber auch über die Eifel.

Gemessen wurden die Konzentrationen von Kohlenmonoxid, Stickoxid, Ozon sowie Spurengasen und Feinstäube.

Die Jülicher Forscher bezogen bei ihrem Vorhaben die bodengebundenen Messungen der Stationen vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz und die eigenen Stationen sowie ein mobiles Messfahrzeug mit ein.

Die Einsatzmöglichkeiten der Zeppeline NT für die Wissenschaft sind vielfältig. Sie können Geophysiker beim Aufspüren von Bodenschätzen ebenso unterstützen wie Archäologen, Umweltschützer, Ozeanografen, Polarforscher und Kartografen sowie andere in ihren jeweiligen Forschungsprojekten. Insgesamt erwirtschaftet die DZR rund 15 % ihrer Einnahmen im Dienst der Wissenschaft.

Für Sondermissionen fliegen die Zeppeline NT auch in hoheitlichem Auftrag zwecks besonderen Veranstaltungs- und Verkehrsüberwachungsaufgaben.

Mitte Juli 2013 wird ein Zeppelin NT für ein weiteres EU-weites Gemeinschaftsprojekt mit dem Kürzel 12 C gemietet. Ziel dieses Projektes ist es, ein Überwachungssystem für den Küsten- und Grenzschutz im Mittelmeerraum zu schaffen. Hierfür kamen ein spezieller Überwachungsradar und hochauflösende Kamerasysteme zum Einsatz.

Im Januar 2011 charterte das französische Staatsamt für Strahlenschutz für eine

Woche einen Zeppelin NT, um die Region um Paris nach Unregelmäßigkeiten der natürlichen Gammastrahlung zu untersuchen. Das Luftschiff scannte nach einem vorher festgelegten Raster das Gebiet in einer Höhe von 150 m und kam zu überraschenden Ergebnissen.

Während des Weltjugendtages 2005 in Köln und der Fußballweltmeisterschaft 2006 übernahmen Polizeibehörden Kontrollaufgaben bei der Verkehrsüberwachung vom Zeppelin aus.

Sogar Trauungen sind an Bord des Zeppelins NT möglich. Allerdings nur, wenn der standesamtliche Akt in der am Boden verankerten Gondel stattfindet.

