

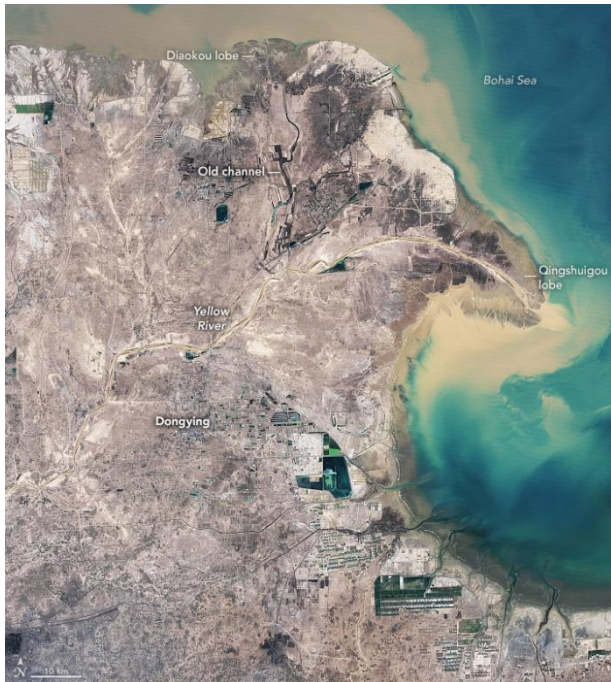
# Auf- und Umbau des Huang He-Deltas

Neues Satellitenbild bei NASA Earth Observatory (6. April 2021)

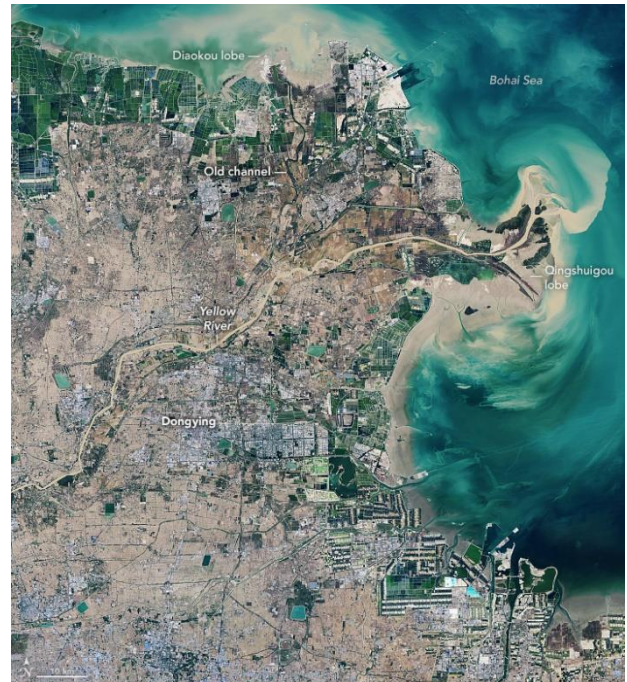
Quelle: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/148145/building-up-the-yellow-river-delta>

Originaltext: Adam Voiland

Bild: NASA Earth Observatory-Bilder bearbeitet von Lauren Dauphin unter Verwendung von Landsat-Daten des [U.S. Geological Survey](#).



[Download hres](#), Aufnahme: 13. Februar 1989



[Download hres](#), Aufnahme: 24. Oktober 2020

Nach einer [alten chinesischen Sage](#) reicht die Quelle des Huang He (Gelber Fluss) bis zur Milchstraße, die ihrerseits für einen himmlischen Fluss gehalten wurde, der Erde und Himmel verbindet. Moderne Geographen erzählen eine andere Geschichte: Der Fluss beginnt als Schnee und Eis im [Bayan Har-Gebirge](#) in der Provinz Qinghai.

Der Name des Flusses kommt von dem reichlich vorhandenen gelb gefärbten Schlamm, den das Wasser aufnimmt und nach Osten transportiert, während es sich durch die staubigen, brüchigen Landschaften des [Lößplateaus](#) im Nordwesten Chinas windet. Wenn der Fluss die flachen Küstenebenen im Osten erreicht und sich in das Bohai-Meer ergießt, hat er fast 5500 Kilometer zurückgelegt und ist damit das sechstlängste Flusssystem der Welt.

Das Delta des Gelben Flusses ist ein ungewöhnlich dynamischer Ort. Wenn der Fluss in das Delta fließt, sinken große Mengen an Sedimenten auf den flachen Untergrund und bilden neues Land, wenn genügend Material vorhanden ist, um den erosiven Kräften von Wellen und Gezeiten zu widerstehen. In der Vergangenheit führte der Fluss mehr als 1,6 Milliarden Tonnen Sediment pro Jahr mit sich, was ihm den Ruf einbrachte, einer der schlammigsten Flüsse der Welt zu sein.

Die vielen Sedimente bedeuten, dass nur wenige andere Flüsse so häufig verschlammen, über die Ufer treten und ihren Lauf ändern. In der Tat schwankt der Lauf des Gelben Flusses im Wandel der Zeit, wobei sich sein Unterlauf über große Strecken hin und her bewegt. Die Mündung des Flusses hat sich seit 1855 mindestens ein Dutzend Mal verlagert, was oft zu zerstörerischen Überschwemmungen führte. Im Jahr 1855 führte [eine besonders große](#)

[Verlagerung](#) dazu, dass der Strom hunderte von Kilometern nach Norden zu seiner heutigen Position in der Nähe der [Halbinsel Shandong](#) verschoben wurde.

Die letzten beiden großen Änderungen des Flusslaufs wurden von Menschen vorgenommen, hauptsächlich um Überschwemmungen zu einzudämmen und die Küstenentwicklung zu schützen. Im Jahr 1976 verlegten die Behörden den Flusslauf weg vom Deltaausläufer Diaokou im nördlichen Teil des Deltas hin zu einem anderen Verlauf im Osten, was die Erschließung der Gas- und Ölreserven an der Küste erleichterte. Nach der Umleitung im Jahr 1976 bildeten die Sedimente schnell neues Land im Osten des Qingshuigou-Sedimentfächers, während der Ozean das weiche, instabile Land um den alten Flusskanal im Norden erodierte.

Die beiden Landsat-Bilder zeigen, wie sehr sich das Delta verändert hat. Das erste Bild zeigt das Delta im Jahr 1989, das letzte zeigt das gleiche Gebiet im Jahr 2020. Im Jahr 1996 leiteten Ingenieure den Fluss um, um den Qingshuigou-Kanal abzuschneiden und das Wasser nach Nordosten zu lenken, wodurch sich der Bereich, in dem das Delta Land verliert und wieder gewinnt, veränderte. (Um die Veränderungen in der Qingshuigou-Schleife im Detail zu sehen, lesen Sie unseren Bericht [World of Change: Yellow River Delta](#)).



February 13, 1989 - October 24, 2020

Die Uferlinie um den aufgegebenen nördlichen Flusslauf (oben) hat sich aufgrund des Rückgangs von Wasser und Sediment deutlich zurückgezogen. Im Gegensatz dazu sind Bereiche, in denen sich die Küstenlinie stabilisiert hat (wie der Hafen von Dongying), durch Deiche geschützt. In der Zwischenzeit haben sich Gas- und Öl-Infrastruktur, Aquakulturbecken, Verdunstungsbecken für Salzwasser und Windkraftanlagen rund um den verlassenen Kanal ausgebreitet. Becken für Aquakulturen sind in der Regel größer als Teiche von Salzgärten und haben in der Regel grünes Wasser. Salzgärten haben typischerweise kleine Becken, die je nach Salzgehalt und Mikrobengehalt des Wassers in der Farbe variieren.

Einige Teile des Deltas stehen unter dem Einfluss steigenden Wassers. Da bei der Salzproduktion und der Aquakultur salzhaltige Sole oder unter der Oberfläche gelagertes Süßwasser abgepumpt wird, sind in der Nähe einiger Anlagen Gebiete mit raschem Absacken aufgetreten. [Satellitengestützte Vermessungen des Deltas](#) des Gelben Flusses haben ein Absinken von hunderten von Millimetern pro Jahr in der Nähe bestimmter Pumpen gemessen. Gleichzeitig trägt die natürliche Setzung und Verdichtung des Bodens in vielen Teilen des Deltas zu Senkungen von bis zu 10-20 Millimetern pro Jahr bei. Überlagert werden diese Veränderungen durch die globale Erwärmung und den Anstieg des Meeresspiegels, der derzeit bei etwa 4 Millimetern pro Jahr liegt.

Auch die Stadt- und Wohnbebauung hat sich schnell ausgebreitet. Die Bevölkerung von Dongying, der größten Stadt des Deltas, ist von 378.000 Menschen im Jahr 1989 auf 1,3 Millionen im Jahr 2021 angewachsen. Da das

gesamte Delta stärker erschlossen ist und sich der Salzgehalt der Böden verändert hat, haben die Landwirte den Anbau auf neue Gebiete verlagert und einige Felder brachliegen lassen, was wahrscheinlich zu einigen der auf diesen Bildern zu sehenden Veränderungen der Bodenbedeckung beigetragen hat. Beachten Sie, dass ein Teil der scheinbaren Begrünung in diesen Bildern wahrscheinlich auf die Saisonalität zurückzuführen ist. Das Bild von 1989 wurde nahe dem Höhepunkt des Winters im Februar aufgenommen; das Bild von 2020 wurde Ende Oktober aufgenommen, als die Vegetation einiger Arten von Laubpflanzen aufgrund des kalten Wetters wahrscheinlich noch nicht vollständig abgestorben war.

Während all dieser Veränderungen hat die Menge an Sedimenten, die der Fluss ins Delta trägt, stark abgenommen. Einigen Schätzungen zufolge bringt der Gelbe Fluss im Jahr 2021 nur noch ein Zehntel der Sedimente mit, die er in den 1960er Jahren mit sich führte, und etwa die Hälfte dessen, was er in den 1980er Jahren transportierte. Mehrere Dämme, Erosionsschutzprojekte und Aufforstungsprojekte flussaufwärts halten nun einen Großteil des Wassers und der Sedimente zurück, die sonst auf natürlichem Wege das Delta erreichen würden, und begrenzen so die Rate der Neulandbildung.

Das Bild von 1989 wurde mit dem Thematic Mapper<sup>1</sup> auf dem Satelliten Landsat 4<sup>2</sup>. Das Bild von 2020 stammt vom Instrument [Operational Land Imager \(OLI\)](#)<sup>3</sup> auf dem Satelliten [Landsat 8](#)<sup>4</sup>

### Fußnoten:

<sup>1</sup> **Thematic Mapper (TM)**: Multispektraler abbildender Sensor mit 7 spektralen Kanälen im Bereich des sichtbaren Lichts und der Infrarotstrahlung auf Landsat-4 und Landsat-5. Besonderer Wert wurde auf landwirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten und Landnutzungserkennung gelegt.

<sup>2</sup> **Landsat-4**: US-amerikanisches [Fernerkundungssystem](#) aus einer Serie von mehrfach weiterentwickelten [Satelliten](#), die seit 1972 in ihre [Umlaufbahn](#) gebracht wurden, zuletzt im Jahre 1999 der Landsat-7 ETM+ ([Enhanced Thematic Mapper Plus](#)) als Vertreter der alten Serie und im Februar 2013 der [Landsat-8](#) als Vertreter des [Landsat-Nachfolgeprogramms](#).

<sup>3</sup> **OLI**: Bildgebendes [multispektrales Radiometer](#) als wichtigste [Nutzlast](#) auf dem [Erdb Beobachtungssatelliten Landsat-8 \(LCDM\)](#). OLI ist ein [Sensor](#) mit einem aus vier Spiegeln bestehenden Teleskop. Er tastet das Gelände zeilenweise ab und sieht so gleichzeitig die gesamte Breite der [Bodenspur](#) (185 km). Mit über 7.000 Detektoren pro [Spektralband](#) wird sich die Empfindlichkeit des neuen Instrumentes und damit auch die Informationsmenge über die Erdoberfläche erhöhen. OLI nimmt [Daten](#) in neun [Spektralbändern](#) auf.

<sup>4</sup> **Landsat-8**: US-amerikanisches [Fernerkundungssystem](#) aus einer Serie von mehrfach weiterentwickelten [Satelliten](#), die seit 1972 in ihre [Umlaufbahn](#) gebracht wurden, zuletzt im Jahre 1999 der Landsat-7 ETM+ ([Enhanced Thematic Mapper Plus](#)) als Vertreter der alten Serie und im Februar 2013 der [Landsat-8](#) als Vertreter des [Landsat-Nachfolgeprogramms](#).

### Quellen und weitere Informationen:

- Fan, Y. et al. (2018): [Monitoring tidal flat dynamics affected by human activities along an eroded coast in the Yellow River Delta, China](#). Environ Monitoring Assessment, 190, 396.
- Kueznier, C. et al. (2014): [Earth observation-based coastal zone monitoring of the Yellow River Delta: Dynamics in China's second largest oil producing region over four decades](#). Applied Geography, 55, 92-107.
- Li, H. (2020): [Accretion-Erosion Dynamics of the Yellow River Delta and the Relationships with Runoff and Sediment from 1976 to 2018](#). Water, 12 (11), 2992.
- Liu, Z. (2020): [Satellite-Observed Evolution Dynamics of the Yellow River Delta in 1984-2018](#). IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 6044-6050.
- Ren, C. et al. (2018): [Remote Monitoring of Expansion of Aquaculture Ponds Along Coastal Region of the Yellow River Delta from 1983 to 2015](#). Chin. Geogr. Sci. 28, 430-442.
- Shi, T. et al. (2018): [Land use change and landscape response in the Yellow River Delta of China: a case of Dongying City](#). Environmental Earth Science 75, 547.
- Xu, X. et al. (2019): [From natural driving to artificial intervention: Changes of the Yellow River estuary and delta development](#). Ocean and Coastal Management, 174, 63-70.
- Wang, S. et al. (2016): [Reduced sediment transport in the Yellow River due to anthropogenic changes](#). Nature Geoscience, 9, 38-41.
- Zhang, B. et al. (2019): [Mapping the Yellow River Delta land subsidence with multitemporal SAR interferometry by exploiting both persistent and distributed scatterers](#). Remote Sensing 148, 157-173.

### Übersetzung und inhaltliche Bearbeitung:

K. G. Baldenhofer