

## Die Rheinaue bei Rastatt:

### Böden als Archive der natürlichen Auendynamik und anthropogenen Eingriffe

Die Rheinaue bei Rastatt gehört zum Ramsar-Gebiet „Oberrhein/Rhin supérieur“, also einem Schutzgebiet von internationaler Bedeutung. Sie zeichnet sich durch regelmäßige Überflutungen und typische Auenvegetation aus und wurde schon 1984 als Naturschutzgebiet ausgewiesen. Dieses ökologisch außerordentlich wertvolle Gebiet wurde in der Vergangenheit stark durch den Menschen umgestaltet (Abb. 1).

Aufgabe dieser Arbeit ist es, Böden dieser Landschaft als Archive der Natur- und Kulturgeschichte zu nutzen, indem repräsentative Böden charakterisiert werden und aufgezeigt wird, wie sich in den Böden sowohl die natürliche Auendynamik einerseits als auch das Wirken des Menschen andererseits dokumentieren.

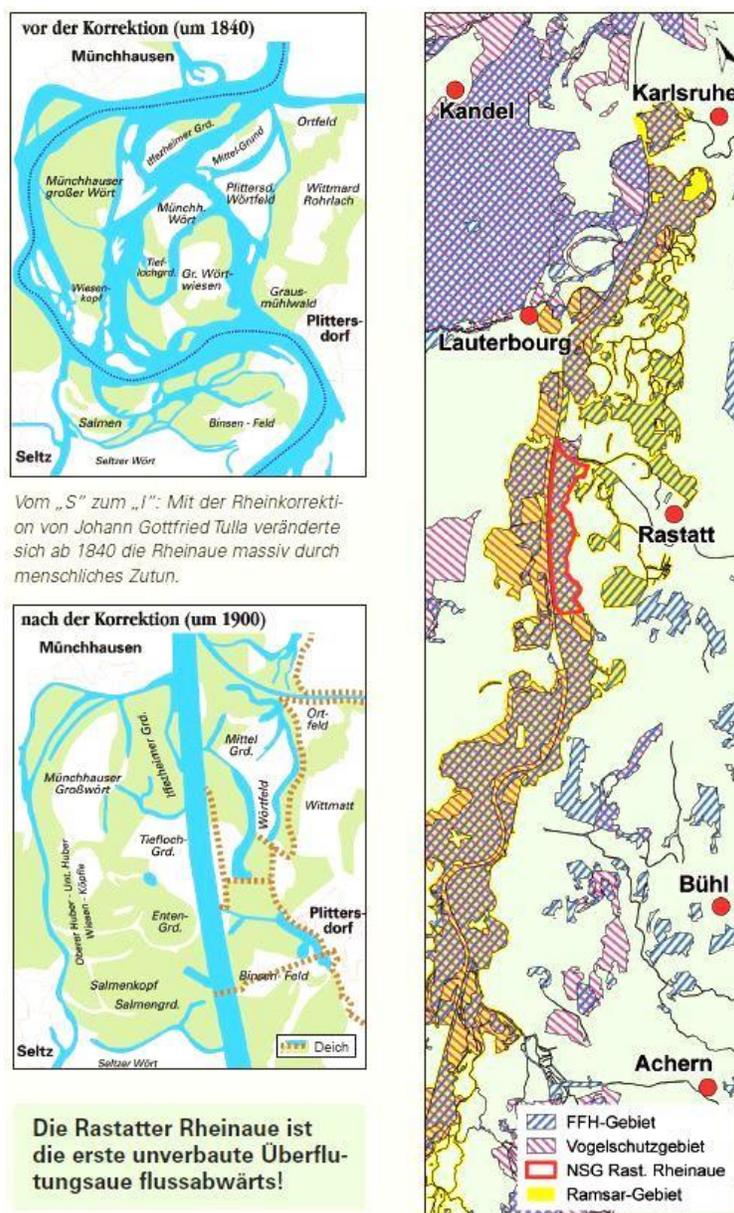


Abb. 1: Lage des Gebiets und Verlauf des Rheins vor und nach der Korrektur von Tulla im 19. Jahrhundert.  
Quelle: Faltblatt „Naturschutzgebiet Rastatter Rheinaue“, RP Karlsruhe, Februar 2009.

## Einfluss der Faktoren Zeit, Relief und Mensch auf Böden der Vulkankette „Chaîne de Puys“ im Französischen Zentralmassiv

Die Ausprägung und die Eigenschaften von Böden sind ein Resultat der Prozesse, die unter der am jeweiligen Standort herrschenden Kombination der bodenbildenden Faktoren Klima, Ausgangsgestein, Relief, Organismen und Mensch ablaufen. Um den Einfluss eines dieser Faktoren zu ermitteln, müssen alle anderen Faktoren konstant gehalten und nur der gesuchte Faktor variiert werden. Dabei kann der Faktor Zeit nur variiert werden, wenn Landoberflächen unterschiedlichen (bekannten) Alters zur Verfügung stehen.

Diese Voraussetzung ist im nördlichen Zentralmassiv westl. von Clermont-Ferrand erfüllt. Dort liegt auf einem tektonischen Horst die aus etwa 80 Vulkanen bestehende Vulkankette „Chaîne de Puys“ (Abb. 1). Sie erstreckt sich mit einer Breite von 3-5 km über mehr als 45 km in Nord-Süd-Richtung (Abb. 2). Die Alter der Vulkane reichen von etwa 95.000 bis 8.600 Jahre und konzentrieren sich v.a. in den Altersspannen 45.000-30.000 Jahre (Trachybasalt, Trachyandesit) sowie 11.000-8.500 Jahre (Trachybasalt, Trachyt).

Das Gebiet ist daher ausgezeichnet dazu geeignet, Böden  $\Rightarrow$  auf Vulkanen zunehmenden Alters,  $\Rightarrow$  in unterschiedlichen Hangpositionen,  $\Rightarrow$  unter unterschiedlicher Landnutzung, miteinander zu vergleichen, um zu ermitteln,

- 1) wie schnell Verwitterung und Bodenbildung voranschreiten,
- 2) welchen Einfluss Relief und Mensch ausüben.

**Es sind mehrere Abschlussarbeiten möglich, die sich jeweils auf einen Faktor konzentrieren oder die Kombination von zwei oder drei Faktoren einbeziehen können.**



Abb. 1: Die Vulkankette „Chaîne de Puys“ vom Gipfel des „Puy de Dôme“ aus fotografiert. Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Come\\_pariou.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Come_pariou.jpg).

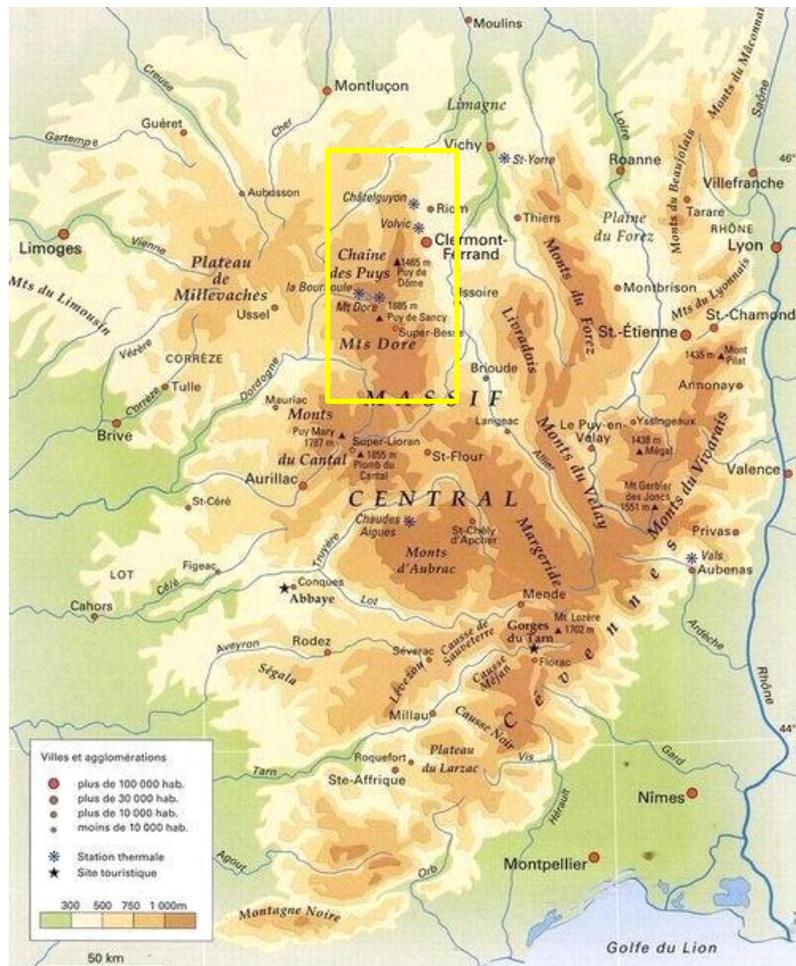


Abb. 2: Lage der „Chaîne de Puys“ (gelbes Rechteck) im Zentralmassiv. Quelle: <http://meteo19.forumactif.com/t1054-le-massif-central-et-ses-departements>.

## Die heutige Landschaft der „Landes de Gascogne“ (Frankreich) mit ihren Böden als Dokument einer Geschichte wechselseitiger Mensch-Umweltbeziehungen

Die Landes de Gascogne (an der südwestfranzösischen Atlantikküste südlich von Bordeaux) sind das größte zusammenhängende Waldgebiet Westeuropas (Abb. 1). Es besteht vor allem aus Seekiefern (*Pinus pinaster*), die dort seit dem 18. Jahrhundert angepflanzt wurden. Die Seekiefer als heimische Baumart wurde mit dem Ziel eingesetzt, aktive Wanderdünen aufzuhalten, die sich von der Küste ins Landesinnere bewegten. Weitere Ziele waren die Trockenlegung der zuvor weitverbreiteten Sümpfe und Moore und die wirtschaftlichen Nutzung der Kiefern.

Aufgabe dieser Arbeit ist es, Böden dieser Landschaft als Dokumente dieser Geschichte wechselseitiger Mensch-Umweltbeziehungen zu nutzen, indem repräsentative Böden charakterisiert werden und aufgezeigt wird, wie sich in den Böden sowohl die ehemaligen natürlichen Umweltbedingungen (mit Mooren und aktiven Wanderdünen) einerseits als auch das Wirken des Menschen (Trockenlegung von Mooren, Stabilisierung der Dünen durch Aufforstung) andererseits dokumentieren.



Abb. 1: Lage der Landes an der französischen Atlantikküste. Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CartePNRLG.png>.

## Naturräumliches Potential, reale Boden- und Vegetationsmuster als Folge anthropogener Eingriffe und mögliche Maßnahmen zur Regeneration in der Serra da Estrela (Portugal)

Die Serra da Estrela (Abb. 1) ist der westlichste Teil des Iberischen Scheidegebirges. Sie besteht aus zwei Hochplateaus, die von ca. 1450 m bis zum Torre, dem mit einer Höhe von 1993 m höchsten Berg des portugiesischen Festlands, reichen. Nahezu das gesamte Massiv ist als Naturpark ausgewiesen. Dieser stellt mit einer Fläche von etwa 1000 km<sup>2</sup> das größte Schutzgebiet Portugals dar.

Das Bergmassiv wird geologisch dominiert von einem ca. 300 Mio. Jahre alten Granit, der von präkambrischen bis kambrischen Schiefen und Grauwacken umgeben ist. Im Zuge der alpidischen Gebirgsbildung wurden herzynische Störungen reaktiviert, wodurch sich die heutige Horststruktur bildete. Glaziale Formen und Ablagerungen sind Zeugen einer wärmzeitlichen Vergletscherung.

Das Klima ist durch warme, trockene Sommer gekennzeichnet, die meisten Niederschläge fallen von Oktober bis Mai. Der Jahresniederschlag beträgt bis zu 2500 mm, die Jahresmitteltemperatur liegt auf den Plateaus bei 4 °C.

In den tiefergelegenen Regionen bilden immergrüne mediterrane Hartlaubwälder (v. a. Steineiche) die natürliche Vegetation. Waldbrände, Rodung, Überweidung und landwirtschaftliche Nutzung trugen jedoch dazu bei, dass diese Zone heute von Grasland dominiert ist und immergrüne Wälder nur noch kleine, isolierte Vorkommen bilden. Bis in 900 m Höhe ist nahezu die gesamte Fläche kultiviert.

In den mittleren Höhenstufen wachsen Pyrenäen-Eiche und Eibe, deren Bestände jedoch ebenfalls stark fragmentiert sind. Die höheren Lagen sind durch Waldkiefernwälder und Buschvegetation (v. a. Wacholder) geprägt.

Auf den Gipfeln und Hochplateaus bildet Grasvegetation den natürlichen Bewuchs. Dort wurden jedoch durch Erosion häufig die flachgründigen Böden vollständig abgetragen, sodass das Festgestein bis zur Oberfläche aufragt. In diesen felsigen Arealen kann sich keine geschlossene Grasvegetation entwickeln.

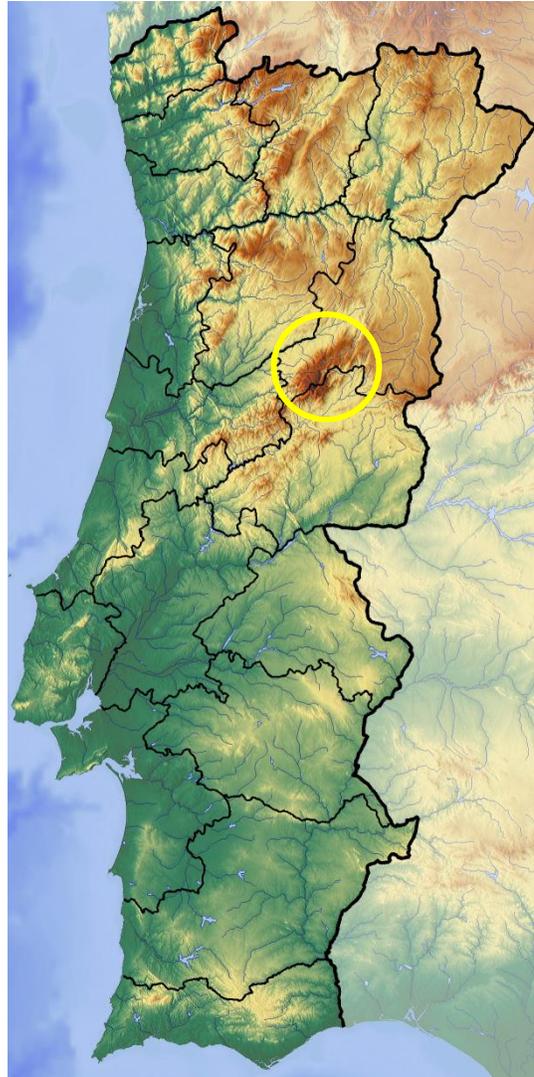


Abb. 1: Lage der Serra da Estrela. Quelle: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portugal\\_location\\_map\\_Topographic.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portugal_location_map_Topographic.png).

Aufgabe dieser Arbeit ist es, herauszuarbeiten, welches naturräumliche Potential die Landschaft ursprünglich innehatte, welche Auswirkungen menschliche Eingriffe nach sich zogen und welche dieser Auswirkungen reversibel/irreversibel sind (z. B. aufgrund von Bodenerosion). Bezogen auf reversible Auswirkungen sind Optionen zur Verbesserung des ökologischen Zustands zu prüfen.

## Europas trockenste Region bei Jumilla (Südspanien): Relief, Klima, Böden und Landnutzung – heute und morgen

Das Trockengebiet um Jumilla (Abb. 1) ist trotz der Nähe zum Meer geprägt durch ein relativ kontinentales Klima mit heißen, trockenen Sommern und kühlen Wintern, in denen Frost auftreten kann (Abb. 2). Es gehört zur trockensten Region Europas (Abb. 3, 4). Die Bodenvergesellschaftung enthält dementsprechend einen hohen Anteil an Calcisols, teilweise mit Ausbildung massiver Kalkkrusten im Unterboden (petrocalcic horizons). Der Haupterwerbszweig ist der Weinbau. Auch andere Formen der Landnutzung, wie z. B. der Anbau von Mandeln, sind anzutreffen. Die Bewirtschaftung erfolgt dabei zum Teil mit Bewässerung, zum Teil mit traditionellen Methoden des Trockenfeldbaus, unter Einsatz von Steinmulch und Terrassierung zur effizienten Nutzung des knappen Niederschlagswassers.

Aufgabe dieser Arbeit ist es, die heute bestehenden Zusammenhänge Relief – Klima – Böden – Landnutzung zu analysieren, auf dieser Basis abzuschätzen, wie sich das Landschaftssystem unter dem Einfluss des Klimawandels verändern wird und zu prüfen, inwieweit sich daraus notwendige Maßnahmen in der Landnutzung ergeben.



Abb. 1: Landschaft um Jumilla. Quelle: <https://guialias.com/2014/06/16/escapada-a-jumilla-murcia/>.

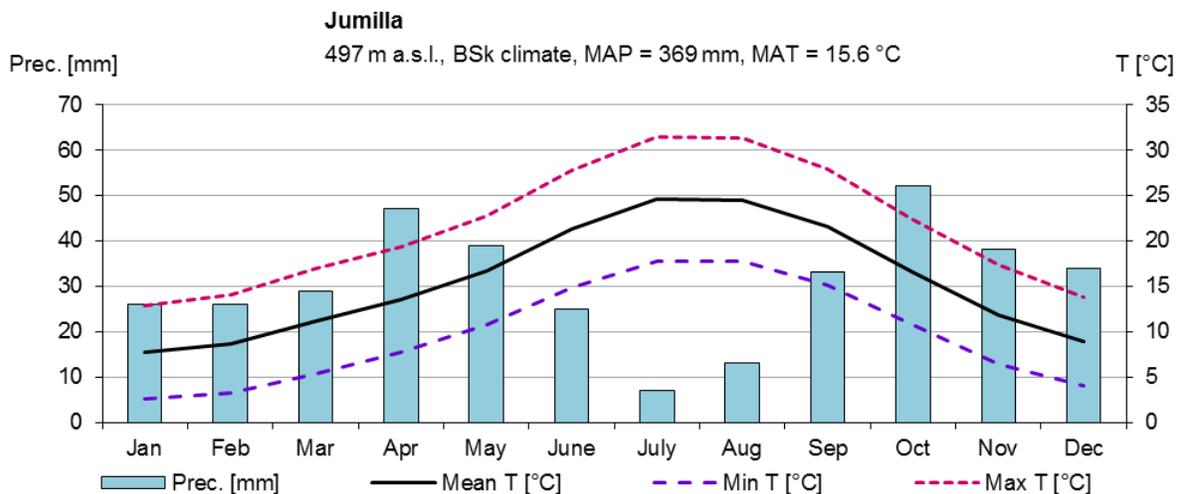


Abb. 2: Klimadiagramm von Jumilla. Datenquelle: <https://es.climate-data.org/location/30813/>.

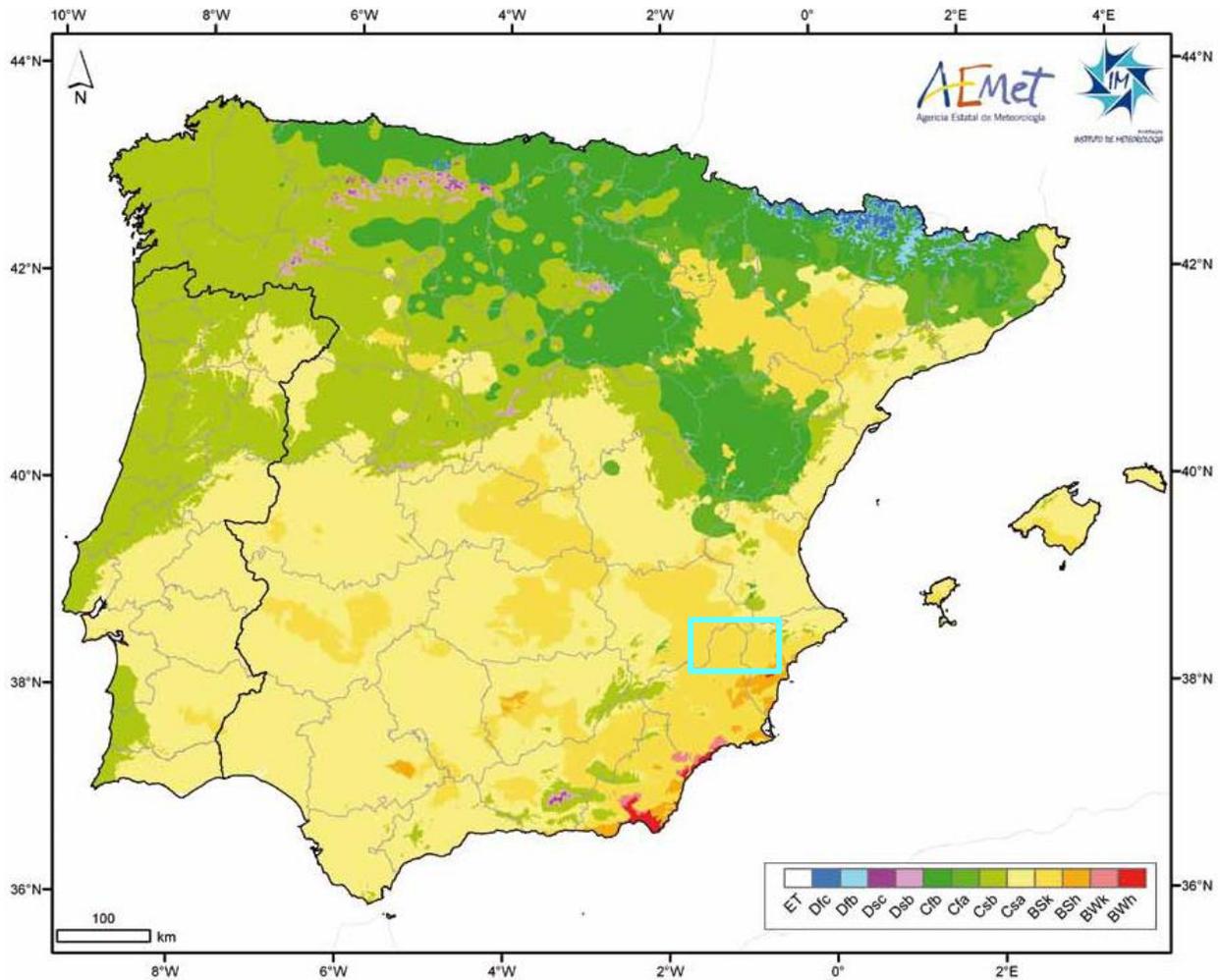


Abb. 3: Lage des Gebiets im BSk-Klima Südostspaniens (Quelle: <http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/11553781>, Daten: Agencia Estatal de Meteorología (Spanien) und Instituto de Meteorología (Portugal)).



Abb. 4: Google Earth-Bild mit Lage des Untersuchungsgebiets.

## Rekonstruktion des anthropogenen Einflusses auf die Entwicklung des Ebro-Deltas anhand von Sedimenten und Böden sowie GIS-basierte Entwicklung von Szenarien der möglichen weiteren Entwicklung bei steigendem Meeresspiegel

Das Ebro-Delta stellt mit etwa 320 km<sup>2</sup> das zweitgrößte Feuchtgebiet Spaniens und das zweitgrößte Delta im Mittelmeerraum nach dem Nildelta dar (Abb. 1, 2). Es besteht aus nur wenig über dem Meeresspiegel liegendem Marschland mit Sanddünen und Lagunen. Der Naturpark Delta de l'Ebre umfasst 80 km<sup>2</sup> des Ebro-Deltas. Viele Zugvögel verbringen dort den Winter oder machen Rast auf dem Weg zu ihren Winterquartieren an den afrikanischen Salzseen.

Das Ebro-Delta gilt zugleich als das fruchtbarste Gebiet Spaniens. Der überwiegende Teil wird daher landwirtschaftlich genutzt. Mit einer jährlichen Reiserproduktion von etwa 90.000 Tonnen Reis ist das Ebro-Delta das größte Reisanbaugebiet Spaniens. Besonders der Reisanbau hat das Gebiet stark beeinflusst. Durch das Netz der Bewässerungskanäle wurden im Laufe der Jahrhunderte die vom Ebro mitgeführten Sedimente über das Delta verteilt und akkumuliert.

Aufgabe dieser Arbeit ist es, mittels Literatur-, GIS-, Gelände- und Laborarbeit den Einfluss des Menschen im Bereich des Ebro-Deltas herauszuarbeiten. Anhand der Böden und der akkumulierten Sedimente ist aufzuzeigen, wie sich Böden unter Gemüse- und Reisanbau von natürlichen Böden unterscheiden und wie die Bewässerungskanäle zum Eintrag und zur Akkumulation von Sedimenten geführt haben.

Mittels GIS sind Szenarien dazu zu entwickeln, wie sich das Ebro-Delta bei einem Meeresspiegelanstieg um 0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m verändern würde.



Abb. 1: Lage des Ebro-Deltas an der spanischen Mittelmeerküste.  
Quelle: <http://www.riomar.net/ebro-delta.html>

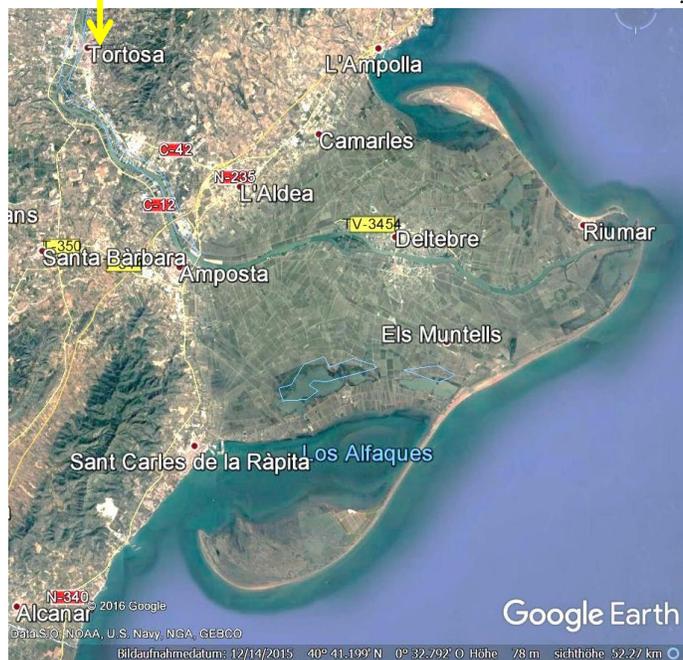


Abb. 2: Google Earth-Bild des Ebro-Deltas mit dem Ort Deltebre im Zentrum.