

Geopotenzial Deutsche Nordsee

Fallstudie

Tiefenlagekarten

Die Karten zeigen die Tiefenlagen von 18 interpretierten Horizonten von der Basis des stratigraphisch ältesten Oberrotliegend bis zur Mittelmiozän Diskordanz (siehe Tabelle 1).

1. Basis Oberrotliegend	10. Basis Mittlerer Muschelkalk
2. Basis Zechstein	11. Basis Oberer Muschelkalk
3. Basis Unterer Buntsandstein	12. Basis Unterer Keuper
4. Basis Volpriehausen-Formation	13. Basis Mittlerer Keuper
5. Basis Detfurth-Formation	14. Basis Unterkreide
6. Basis Solling-Formation	15. Basis Oberkreide
7. Basis Röt (Salz)	16. Basis Paläogen
8. Basis Röt (Ton)	17. Basis Oligozän
9. Basis Unterer Muschelkalk	18. Mittelmiozän Diskordanz

Tabelle 1: Interpretierte Horizonte

Diese Darstellungen basieren auf der Auswertung von 10 Tiefbohrungen und einem engmaschigen 2D-Seismiknetz. Zusätzlich zu der Neuinterpretation von im Geotektonischen Atlas von Nordwest-Deutschland und dem deutschen Nordsee-Sektor (GTA) (Baldschuhn et al. 2001) bereits kartierten stratigraphischen Horizonten wurden insbesondere in der triassischen Abfolge und im Oberrotliegend weitere Horizonte ergänzend interpretiert.

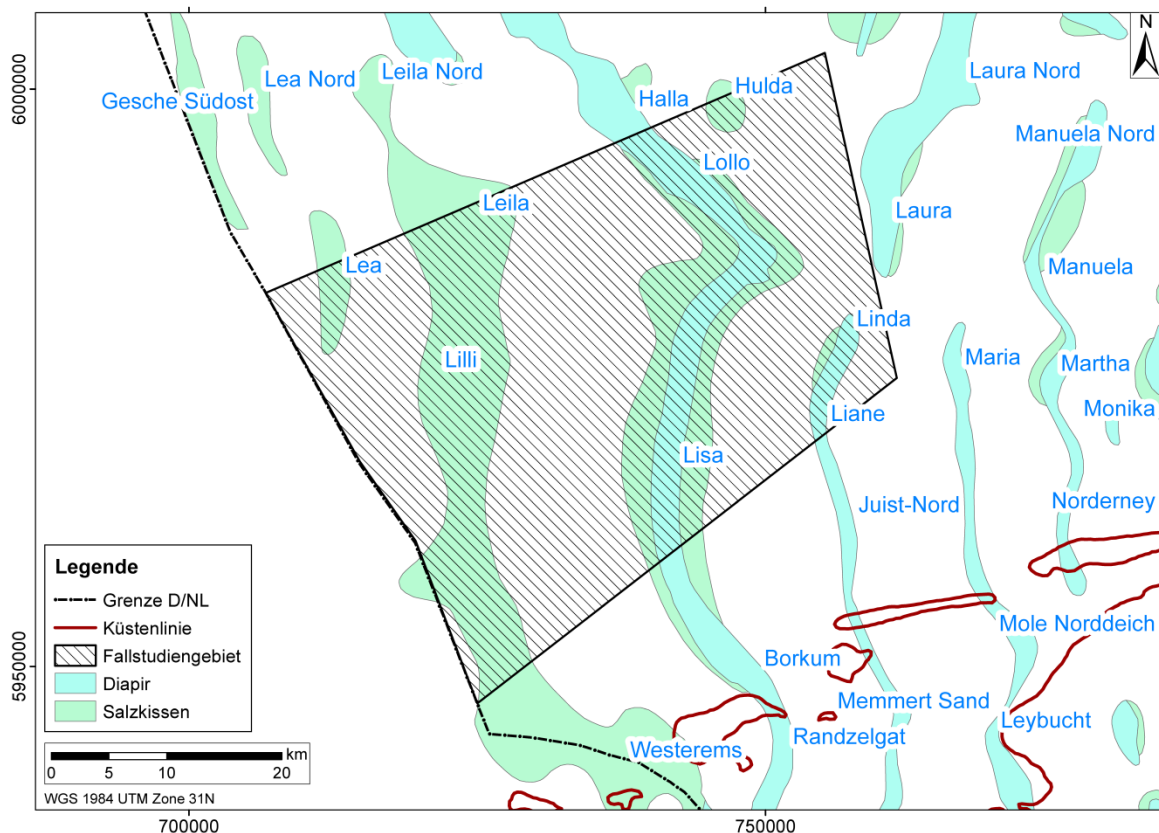


Abbildung 1: Fallstudienggebiet und Salzstrukturen nach Reinhold et al. (2008) mit Bezeichnung

Die Tiefenlage wird jeweils durch farblich abgestufte Klassen und Tiefenlinien sichtbar. Neben der Tiefenlage der jeweiligen Horizonte zeigen die Karten auch die Verbreitungsgrenzen der kartierten Formationen (meist bedingt durch Erosion, Störungsverläufe und Diapirausbisse) und an das Untersuchungsgebiet angrenzende Salzstrukturen (vgl. Abbildung 1).

Literatur:

Baldschuhn, R., Binot, F., Fleig, S., und Kockel, F. (2001): Geotektonischer Atlas von Nordwest-Deutschland und dem deutschen Nordsee-Sektor. *Geologisches Jahrbuch, Reihe A 153*: 88 S.; Hannover.

Reinhold, K., Krull, P. und Kockel, F. (2008): Salzstrukturen Norddeutschlands 1:500.000, *Geologische Karte*. - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Berlin, Hannover.

Basis Oberrotliegend

6000000

5950000

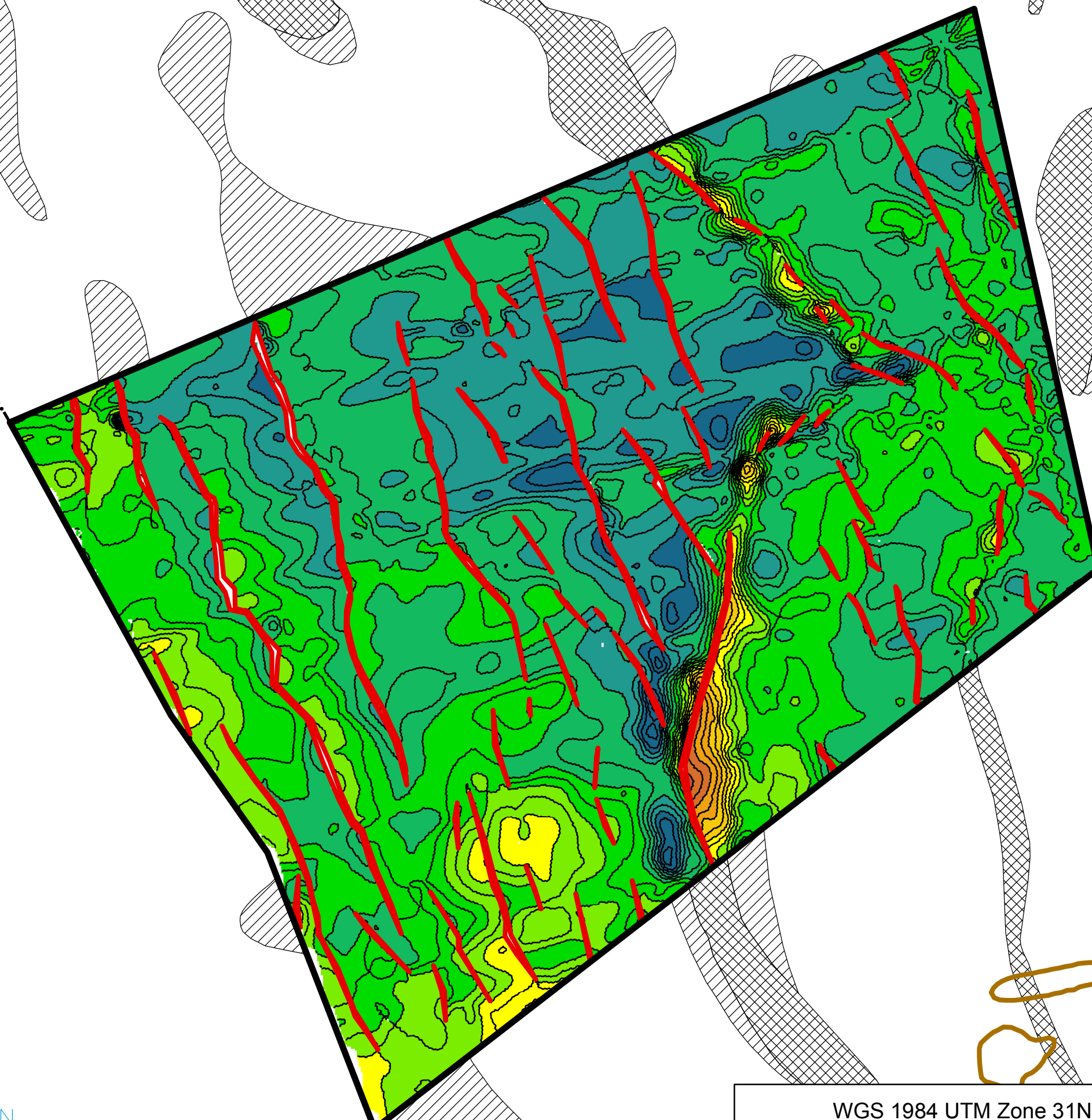
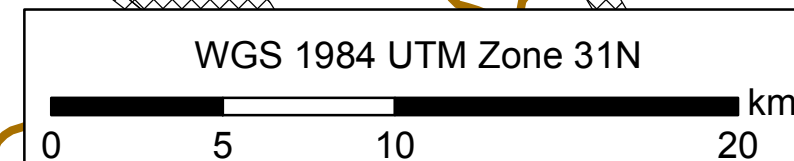
700000

750000

- Untersuchungsgebiet
- Grenze D/NL
- Küstenlinie
- Diapir
- Salzkissen
- Störung
- Konturlinie (Abstand 75 m)

Tiefe [m u. NN]

- < 3300
- bis 3450
- bis 3600
- bis 3750
- bis 3900
- bis 4050
- bis 4200
- bis 4350
- bis 4500
- bis 4650



Basis Oberrotliegend:

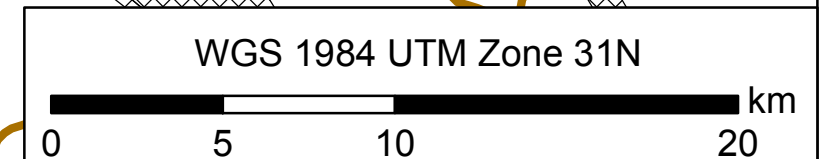
Das Oberrotliegend ist die älteste in der Fallstudie kartierte stratigraphische Einheit. Die Abfolge wird von einem NNW-SSE streichenden Störungsmuster durchzogen, das größtenteils im spitzen Winkel zur Längsachse der hangenden Salzstrukturen verläuft. Hochlagen befinden sich östlich und westlich einer zentralen Depression und strukturbezogen entlang einer NE bis NNE streichenden Störungszone. Unsicherheiten in der Tiefenlage der kartierten Fläche bestehen vor allem unterhalb von Salzstrukturen.

Basis Zechstein

- Untersuchungsgebiet
- Grenze D/NL
- Küstenlinie
- Salzstock
- Salzkissen
- Störung
- Konturlinie (Abstand 75 m)

Tiefe [m u. NN]

- < 2400
- bis 2550
- bis 2700
- bis 2850
- bis 3000
- bis 3150
- bis 3300
- bis 3450
- bis 3600
- bis 3750
- bis 3900
- bis 4050



6000000

5950000

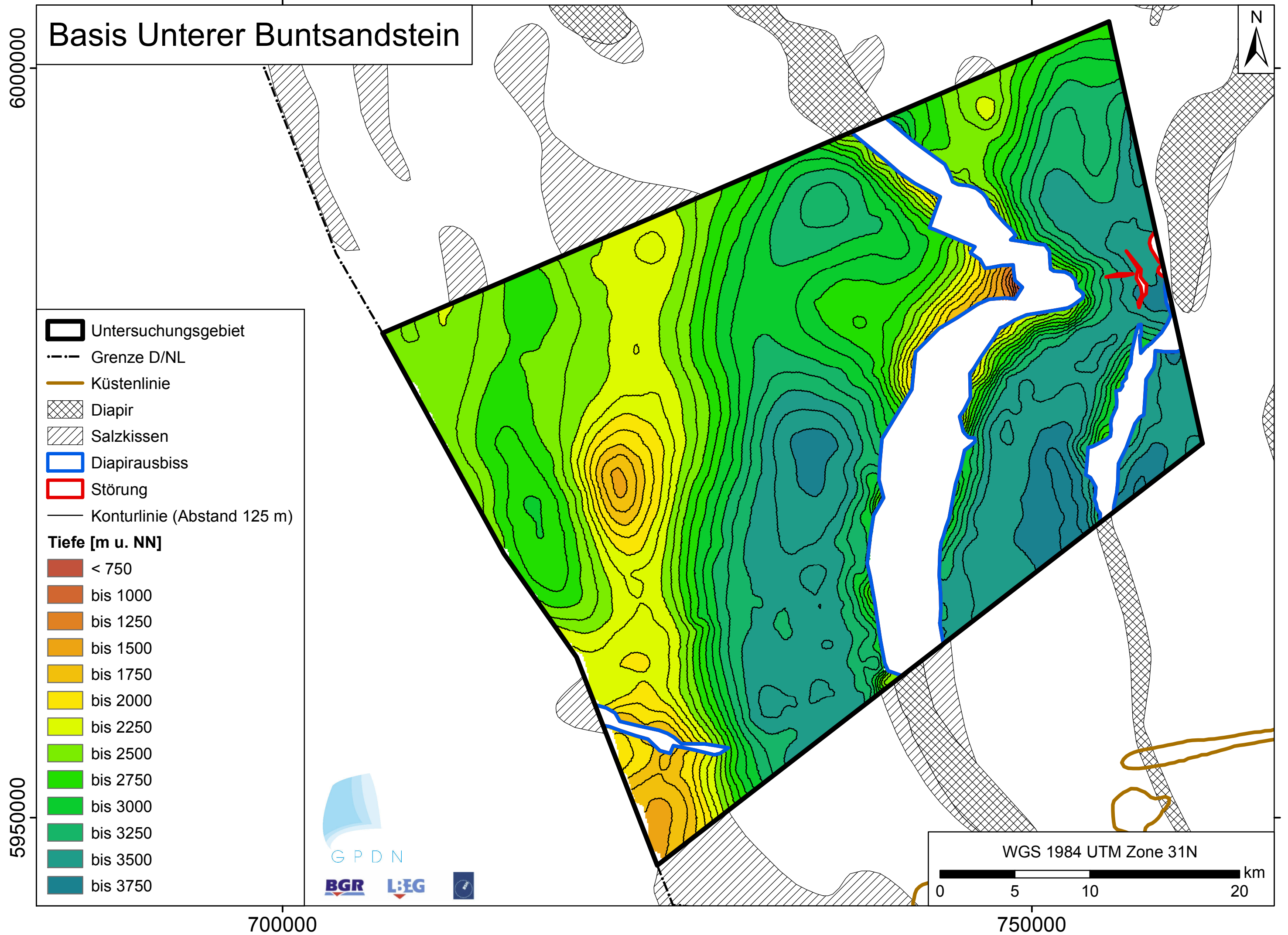
700000

750000

Basis Zechstein:

Die Basisfläche des Zechstein spiegelt den Strukturbau des liegenden Grundgebirges wieder. Das Störungsmuster ähnelt daher dem der Basisfläche des Oberrotliegend, wobei aber nicht alle Störungen bis in den Zechstein reichen. Hochlagen der Basis Zechstein sind häufig störungsgebunden und erstrecken sich östlich und westlich einer zentralen Depression und strukturbezogen entlang einer NE bis NNE streichenden Störungszone. Unsicherheiten in der Interpretation bestehen vor allem unterhalb von steil aufragenden Salzstrukturen.

Der Zechstein wird durch mächtige Salzgesteinsabfolgen dominiert. Deren Gesteinseigenschaften und Beanspruchung über die Zeit führen häufig zur geomechanischen Entkopplung der hangenden und liegenden Gebirgseinheiten. Infolgedessen gibt es häufig signifikante Unterschiede im Strukturbau zwischen den hangenden mesozoischen und liegenden paläozoischen Einheiten.



Basis Unterer Buntsandstein:

Der Untere Buntsandstein ist die älteste kartierte mesozoische Einheit. Infolge der geomechanischen Entkopplung von darunter befindlichen Gesteinspaketen (siehe Basis Zechstein) unterscheiden sich die Strukturmuster im mesozoischen Deckgebirge teilweise deutlich von denen der paläozoischen Einheiten unterhalb des Zechsteinsalzes. Lücken in der Verbreitung zeigen sich vor allem entlang von NNE-SSW bis NW-SE verlaufenden Salzmauern. Die Tiefenlage nimmt nach Südosten in Richtung des norddeutschen Beckens zu. Hochlagen befinden sich hauptsächlich oberhalb des Salzkissens Lilli/Leila und entlang der Diapirflanken der Salzmauer Lollo/Lisa.

Basis Volpriehausen

- Untersuchungsgebiet
- Grenze D/NL
- Küstenlinie
- Diapir
- Salzkissen
- Verbreitungsgrenze
- Diapirausbiss
- Störung
- Konturlinie (Abstand 125 m)

Tiefe [m u. NN]

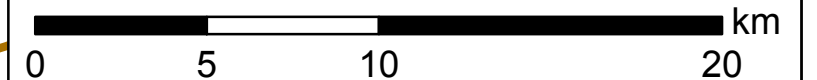
- < 750
- bis 1000
- bis 1250
- bis 1500
- bis 1750
- bis 2000
- bis 2250
- bis 2500
- bis 2750
- bis 3000
- bis 3250
- bis 3500



GPDN

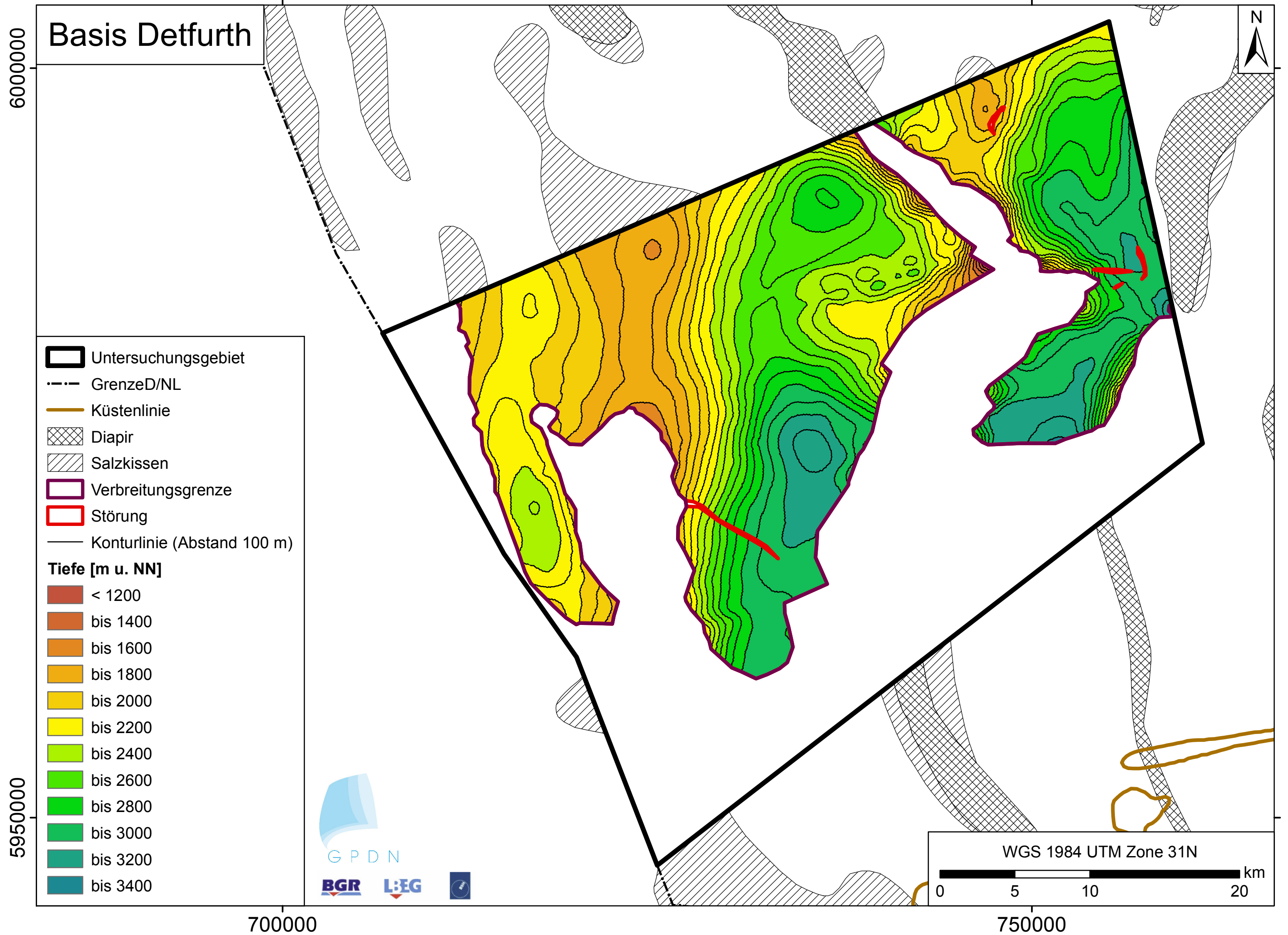


WGS 1984 UTM Zone 31N



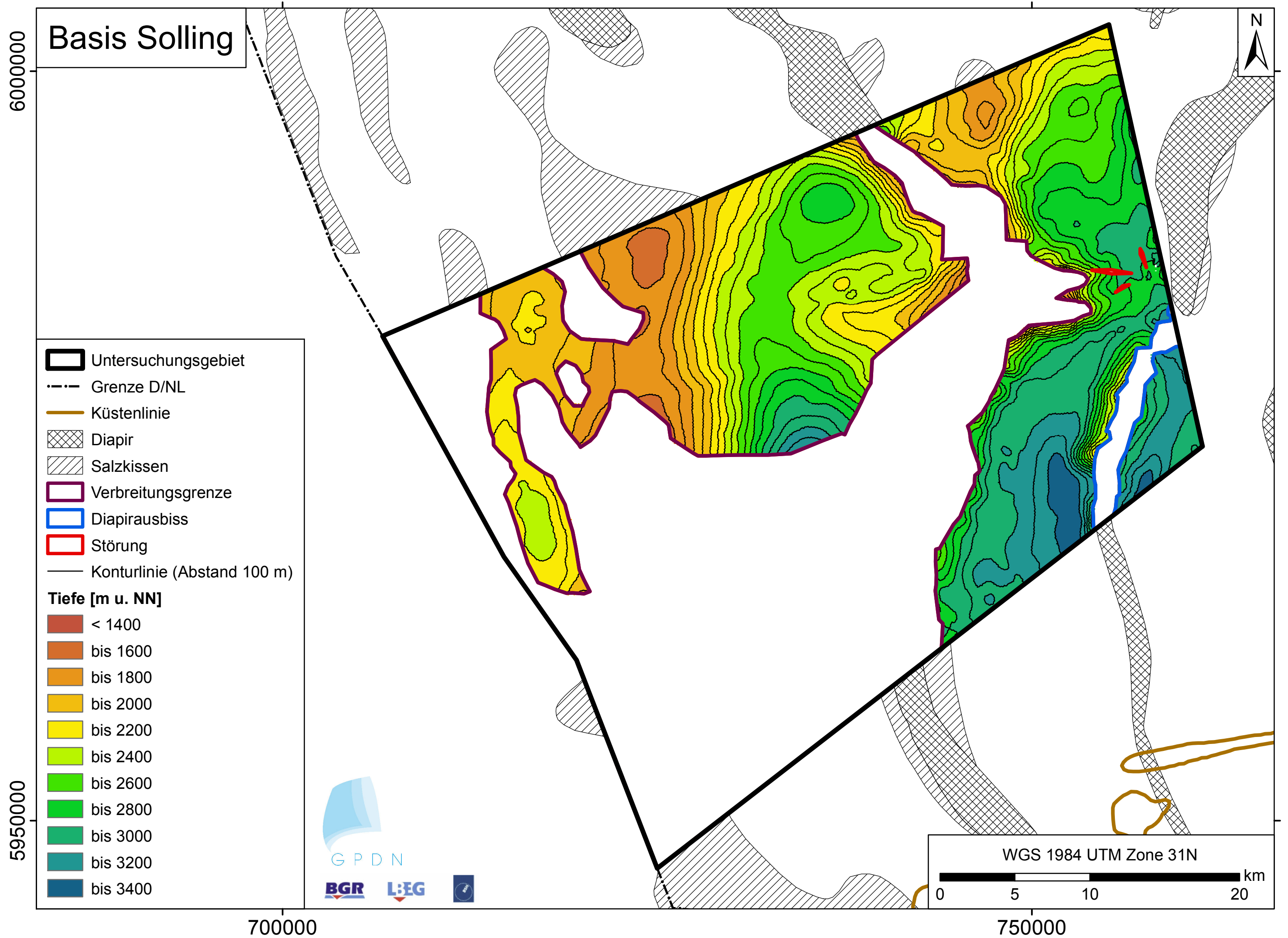
Basis Volpriehausen-Formation:

Die Basis der Volpriehausen-Formation markiert den Beginn des Mittleren Buntsandstein. Lücken in der Verbreitung zeigen sich besonders oberhalb und entlang von Salzstrukturen. Dabei ist die Volpriehausen-Formation insbesondere in den westlichen Bereichen im Hangenden durch die Unterkreidediskordanz erodiert. Die Tiefenlage nimmt generell von Nordwesten nach Südosten zu. Hochlagen befinden sich hauptsächlich oberhalb des Salzkissens Lilli/Leila und entlang der Diapirflanken der Salzmauer Lollo/Lisa.



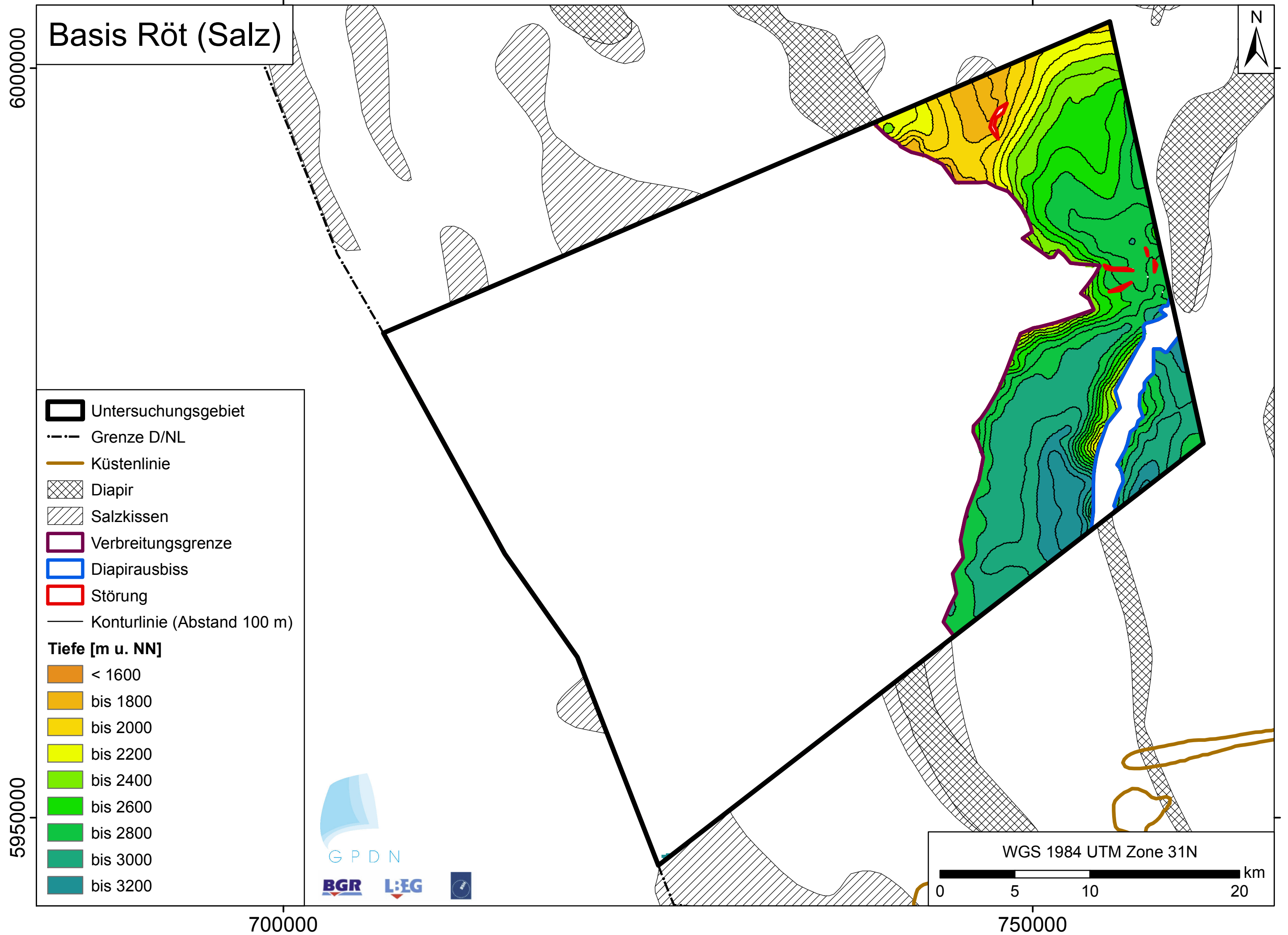
Basis Detfurth-Formation:

Die Gesteine der Detfurth-Formation (Mittlerer Buntsandstein) wurden durch Erosionsereignisse während der jüngeren Hardeggen- und Sollingzyklen des Buntsandstein und später während des obersten Oberjura bis zur Unterkreide beeinflusst und fehlen daher im südlichen und westlichen Untersuchungsgebiet. Die Tiefenlage nimmt generell von Nordwesten nach Südosten zu. Hochlagen befinden sich hauptsächlich oberhalb der Salzkissen Lilli/Leila und Hulda sowie entlang der Diapirflanken der Salzmauer Lollo/Lisa.



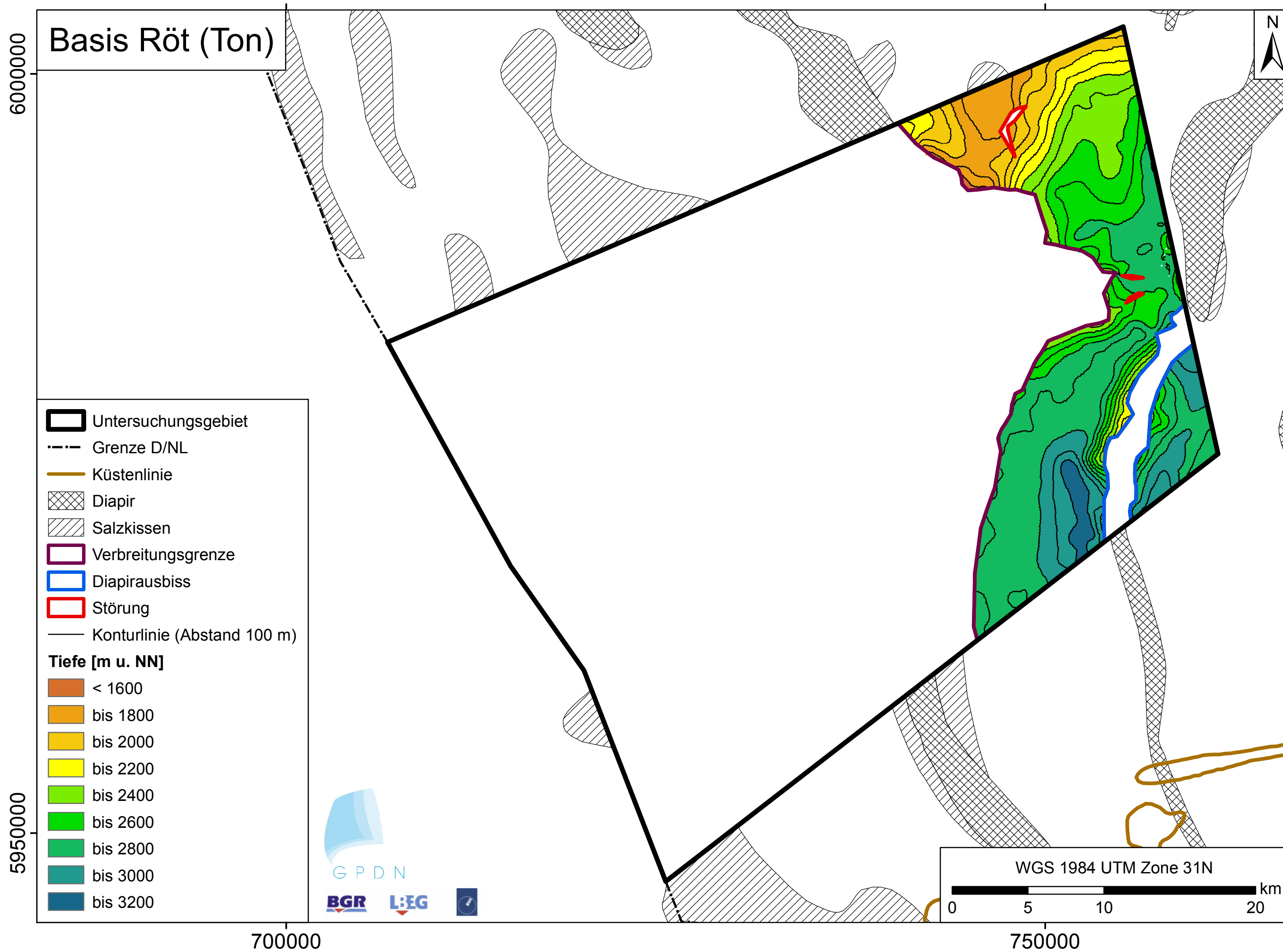
Basis Solling-Formation:

Die Solling-Formation ist die jüngste lithostratigraphische Einheit des Mittleren Buntsandstein. Ihre Basis ist insbesondere im Südosten des untersuchten Bereichs als deutliche Diskordanz ausgebildet (sogenannte H-Diskordanz). Im gesamten Südwesten und in den Bereichen entlang der Salzstrukturen fehlt die Formation aufgrund der Erosionsdiskordanz an der Basis der Unterkreide vollständig. Die Tiefenlage nimmt generell von Nordwesten nach Südosten zu. Hochlagen befinden sich hauptsächlich oberhalb der Salzkissen Lilli/Leila und Hulda sowie entlang der Diapirflanken der Salzmauer Lollo/Lisa.



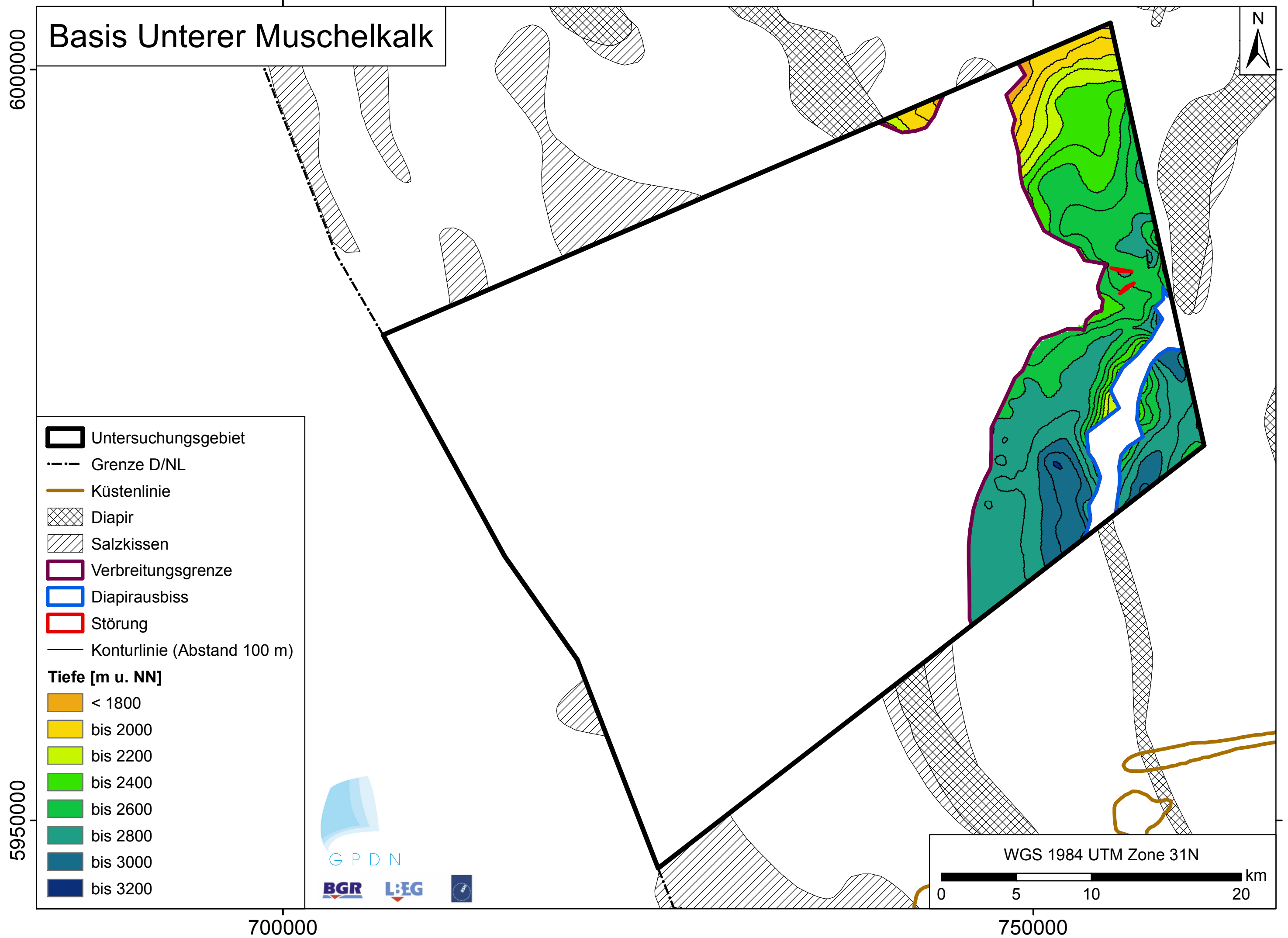
Basis Röt-Salz:

Die Basis des Oberen Buntsandstein an der Grenze von der Unter- zur Mitteltrias wird durch das Röt-Salz markiert. Es ist jedoch nur im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Randsenken von Salzstrukturen erhalten. Weiter westlich ist aufgrund der spätjurassischen bis kreidezeitlichen Erosion kein Röt mehr vorhanden. Auch die östliche Salzmauer Linda/Liane unterbricht die Schichtenfolge. Die Tiefenlage nimmt generell von Norden nach Süden zu und erreicht ihr Maximum in den Randsenken von Linda/Liane. Hochlagen befinden sich hauptsächlich im Bereich des Salzkissens Hulda.



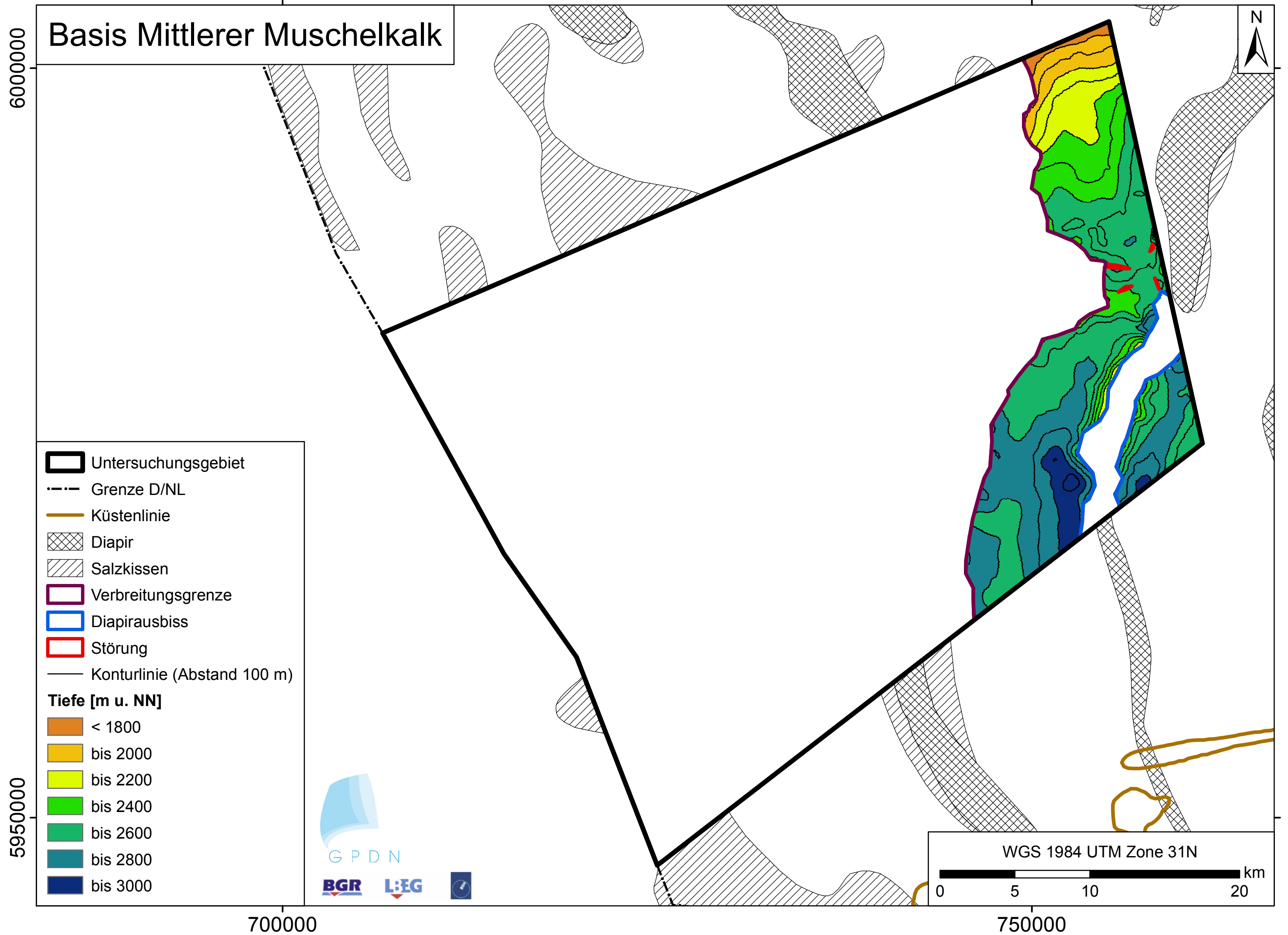
Basis Röt-Ton:

Der Röt-Ton oder Pelitröt bildet den hangenden Teil des zweigeteilten Oberen Buntsandstein. Der Röt-Ton ist nur im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Randsenken von Salzstrukturen erhalten. Weiter westlich ist aufgrund der spätjurassischen bis kreidezeitlichen Erosion kein Röt mehr vorhanden. Die Tiefenlage nimmt generell von Norden nach Süden zu und erreicht ihr Maximum in den Randsenken der Salzmauer Linda/Liane. Hochlagen befinden sich hauptsächlich im Bereich des nördlich gelegenen Salzkissens Hulda.



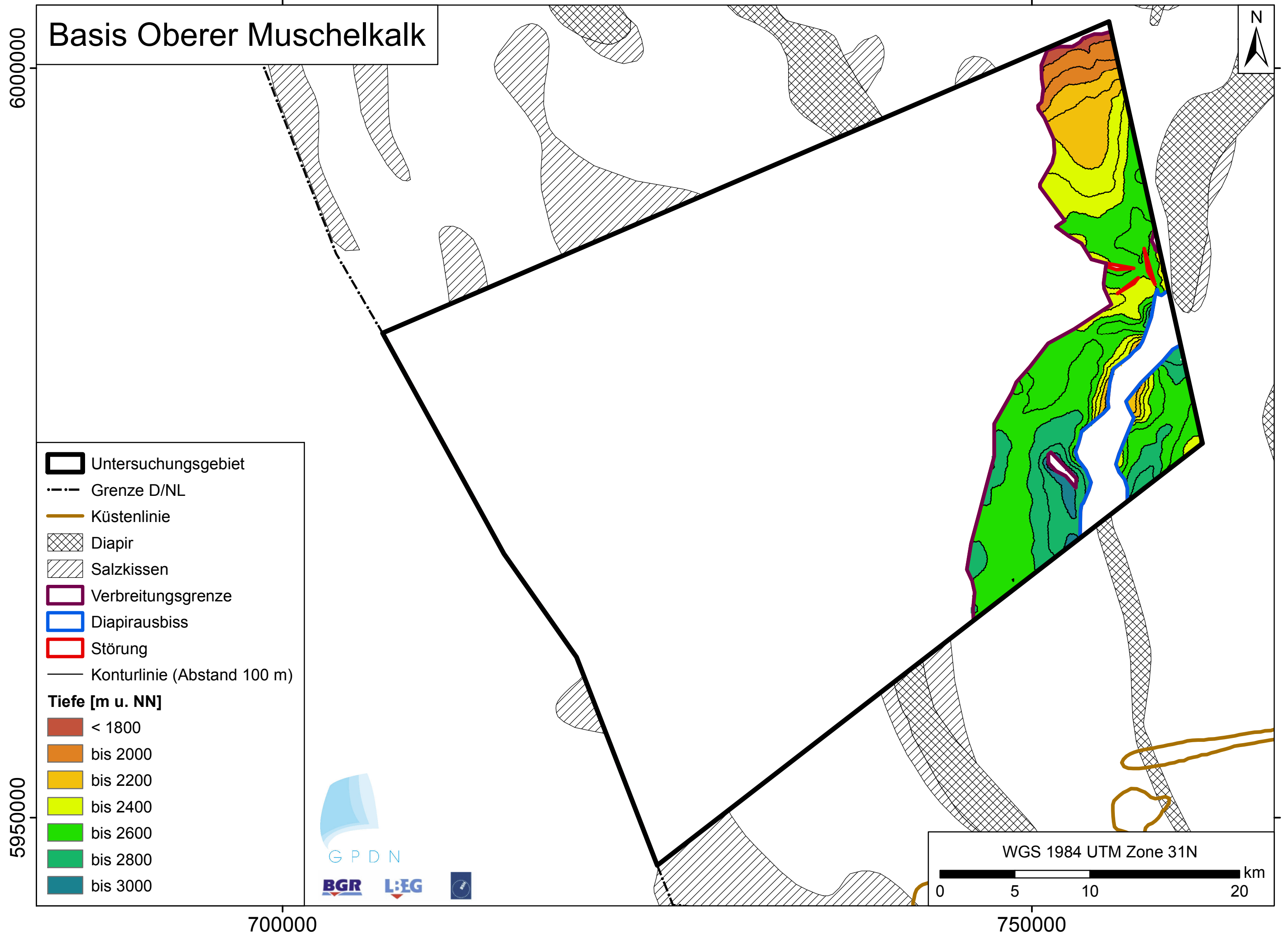
Basis Unterer Muschelkalk:

Gesteine des Unteren Muschelkalk (Mitteltrias) sind nur im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Randsenken von Salzstrukturen vorhanden. Weiter westlich ist aufgrund der spätjurassischen bis kreidezeitlichen Erosion kein Muschelkalk erhalten geblieben. Die Tiefenlage nimmt generell von Norden nach Süden zu und erreicht ihr Maximum in den Randsenken der Salzmauer Linda/Liane. Hochlagen befinden sich hauptsächlich im Norden des Untersuchungsgebietes.



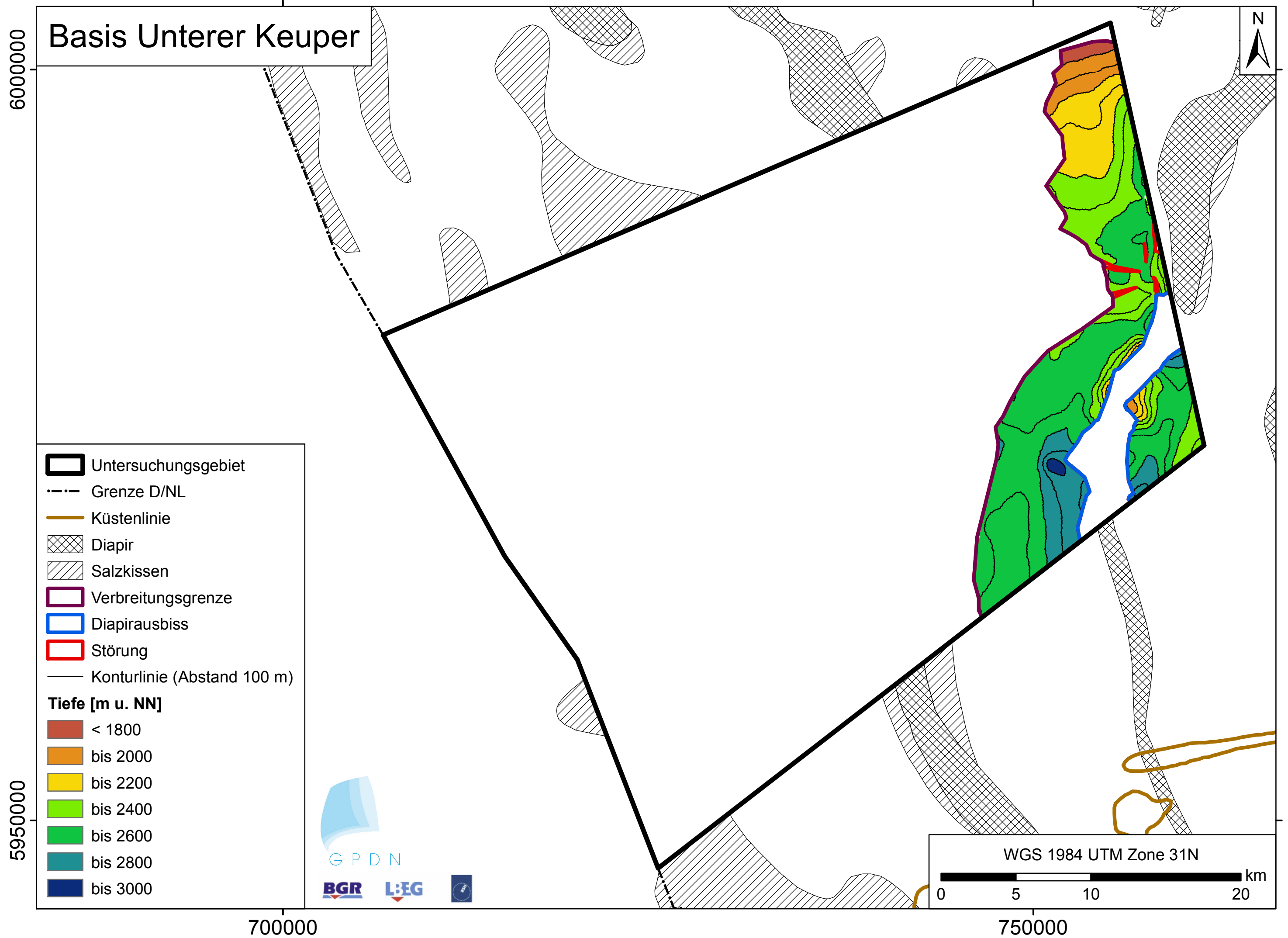
Basis Mittlerer Muschelkalk:

Ablagerungen des Mittleren Muschelkalk sind nur im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Randsenken von Salzstrukturen erhalten. Weiter westlich ist aufgrund der spätjurassischen bis kreidezeitlichen Erosion kein Muschelkalk erhalten geblieben. Die Tiefenlage nimmt generell von Norden nach Süden zu und erreicht ihr Maximum in den Randsenken der Salzmauer Linda/Liane. Hochlagen befinden sich hauptsächlich im Norden des Untersuchungsgebietes.



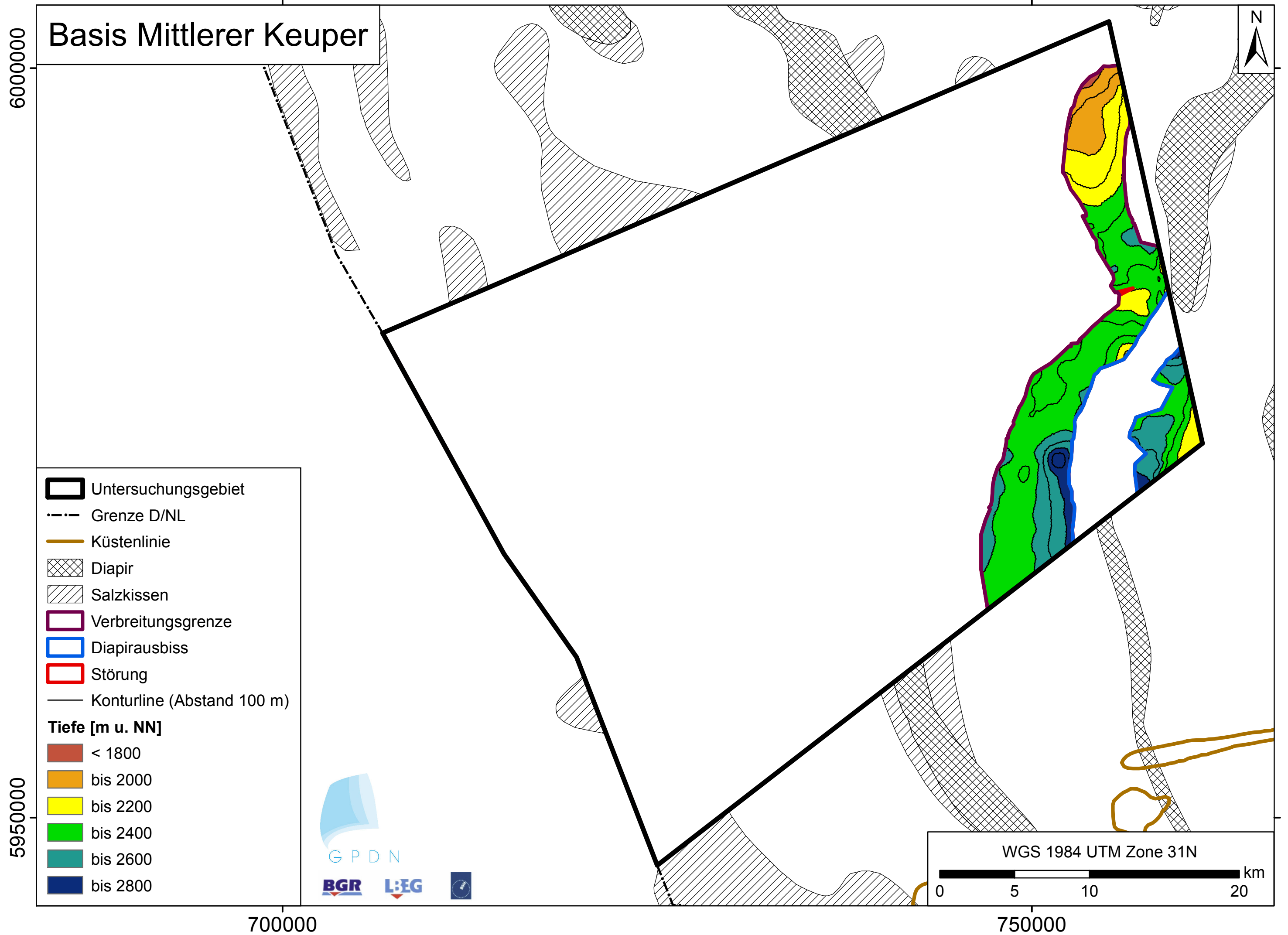
Basis Oberer Muschelkalk:

Die Gesteine des Oberen Muschelkalk sind nur im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Randsenken von Salzstrukturen anzutreffen. Weiter westlich ist wegen der spätjurassischen bis kreidezeitlichen Erosion kein Muschelkalk erhalten geblieben. Die Tiefenlage nimmt entlang der Salzstrukturen generell nach Süden zu und erreicht ihr Maximum in den Randsenken der Salzmauer Linda/Liane. Hochlagen befinden sich hauptsächlich im Norden des Untersuchungsgebietes.



Basis Unterer Keuper:

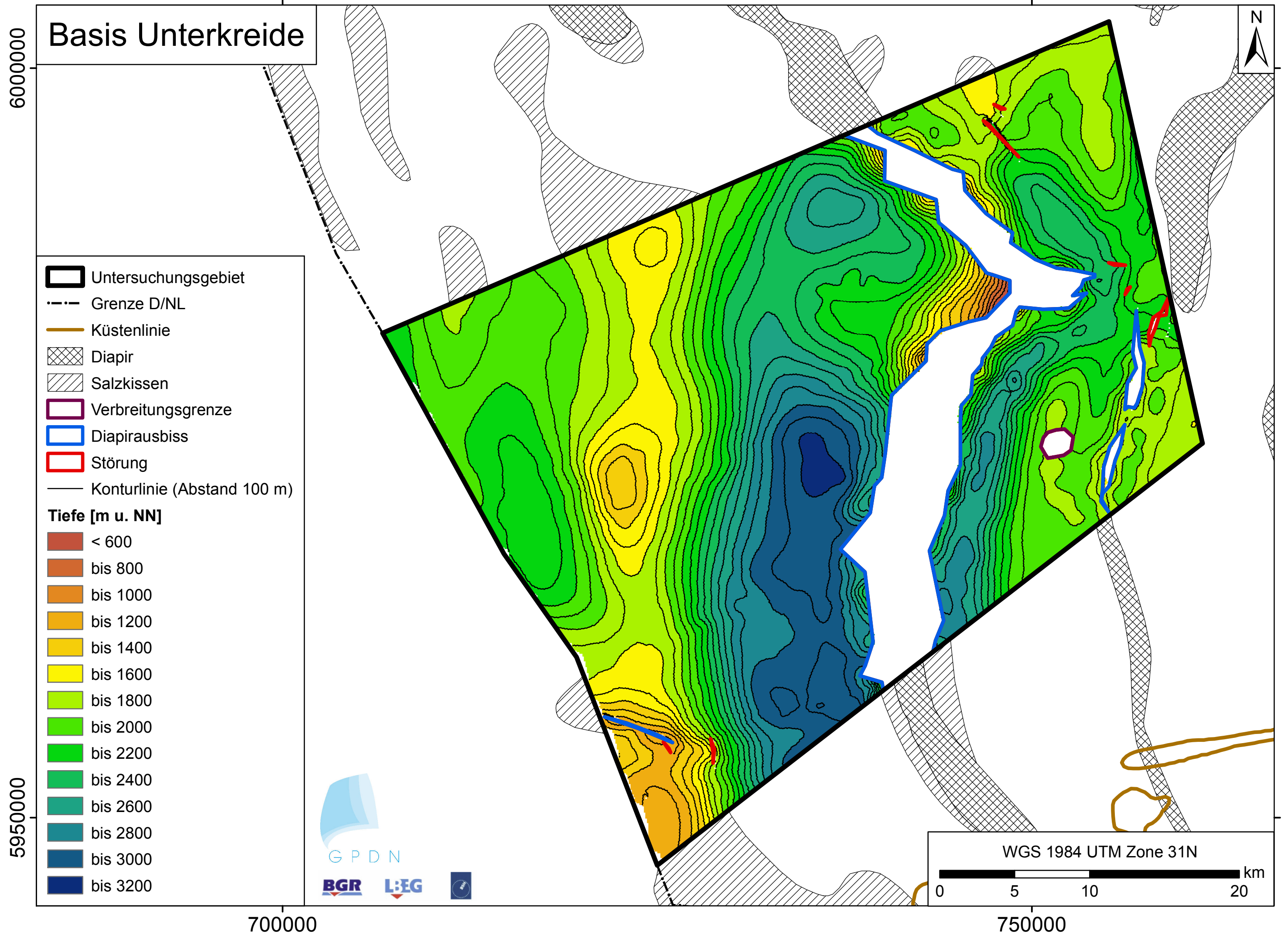
Sedimente des Unteren Keuper (Mitteltrias) sind nur im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Randsenken von Salzstrukturen anzutreffen. Weiter westlich ist aufgrund der spätjurassischen bis kreidezeitlichen Erosion kein Keuper erhalten geblieben. Die Tiefenlage nimmt generell entlang der Salzstrukturen von Norden nach Süden zu und erreicht ihr Maximum in den Randsenken der Salzmauer Linda/Liane. Hochlagen befinden sich hauptsächlich im Norden des Untersuchungsgebietes.



Basis Mittlerer Keuper:

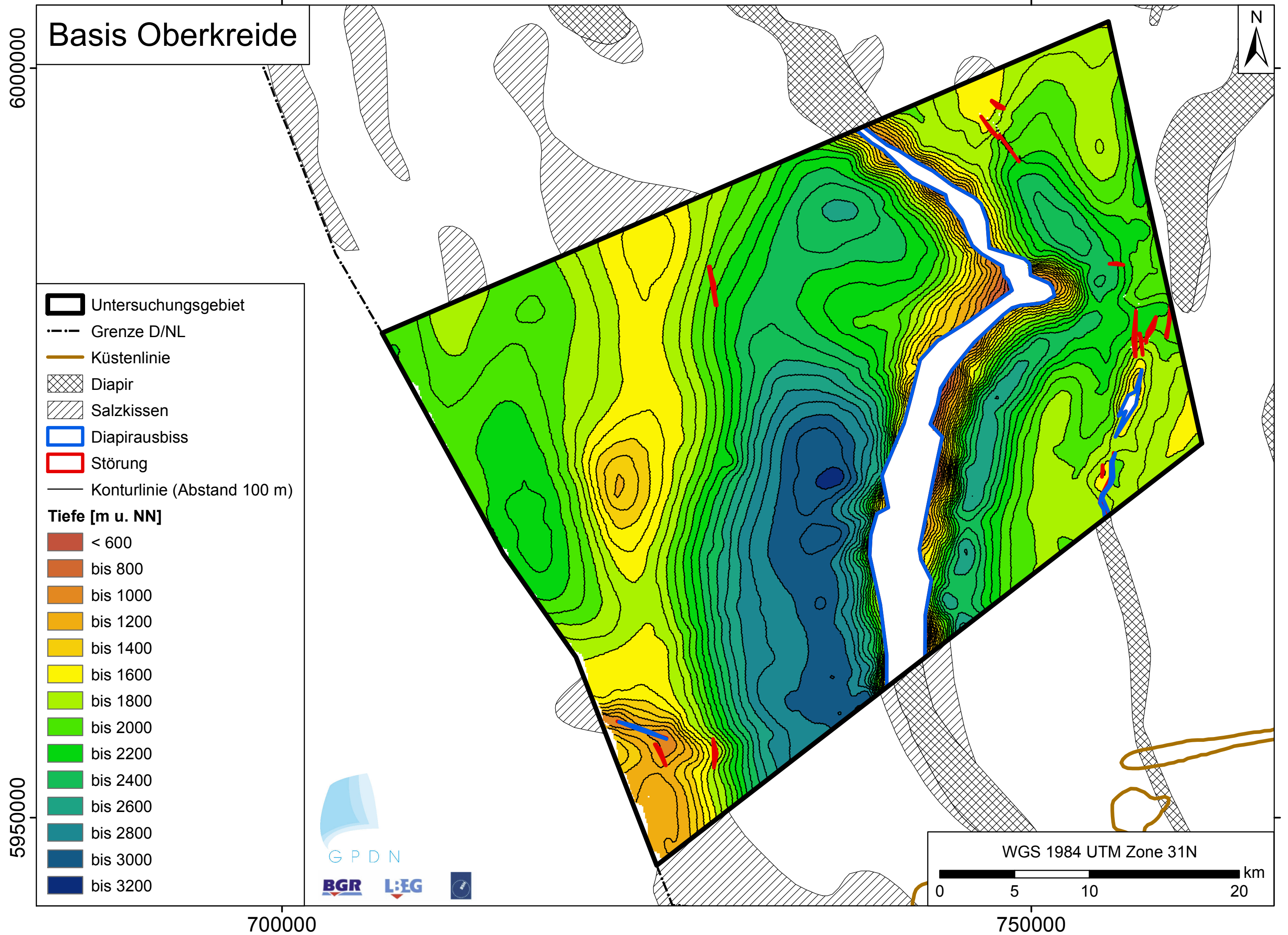
Der Mittlere Keuper erstreckt sich vom Ende der Mitteltrias bis in die Obertrias. Er ist nur im östlichen Teil des Untersuchungsgebietes in Randsenken von Salzstrukturen anzutreffen. Weiter westlich sind wegen der spätjurassischen bis kreidezeitlichen Erosion keine Keupersedimente erhalten geblieben. Die Tiefenlage nimmt generell von Norden nach Süden zu und erreicht ihr Maximum in den Randsenken der Salzmauer Linda/Liane. Hochlagen befinden sich hauptsächlich im Norden des Untersuchungsgebietes. Entlang der Salzstrukturen ist die Basis des Mittleren Keuper teilweise als Winkeldiskordanz ausgebildet, was u.a. verstärkte Salzbewegungen des liegenden Zechsteinsalinars zu dieser Zeit anzeigt.

Ablagerungen des hangenden Oberen Keuper sind in der Fallstudie nicht eindeutig von denen des Mittleren Keuper zu differenzieren.



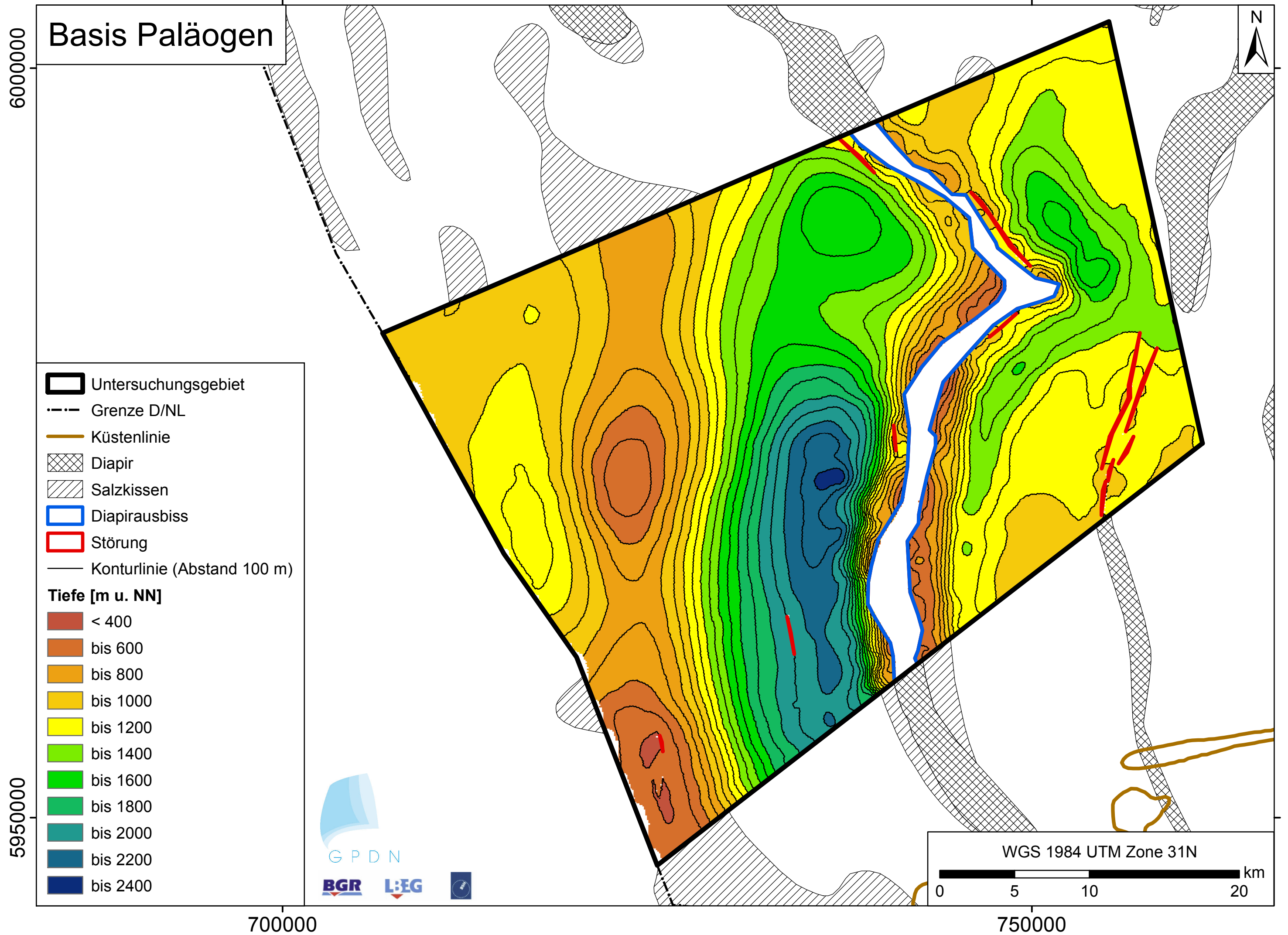
Basis Unterkreide:

Ablagerungen der Unterkreide sind im Untersuchungsgebiet weit verbreitet und weisen nur im östlichen Abschnitt Verbreitungslücken entlang von Salzdiapiren auf. Hochlagen sind vor allem oberhalb der westlich gelegenen Salzkissen und entlang der zentralen Salzmauer ausgebildet, während die größten Tiefen in den südlichen Randsenkenbereichen um die zentrale Salzmauer (Lollo/Lisa) auftreten. Durch das Erosionsereignis an der Basis der Unterkreide sind große Teile der triassischen Abfolgen und des Jura in der Fallstudienregion nicht erhalten.



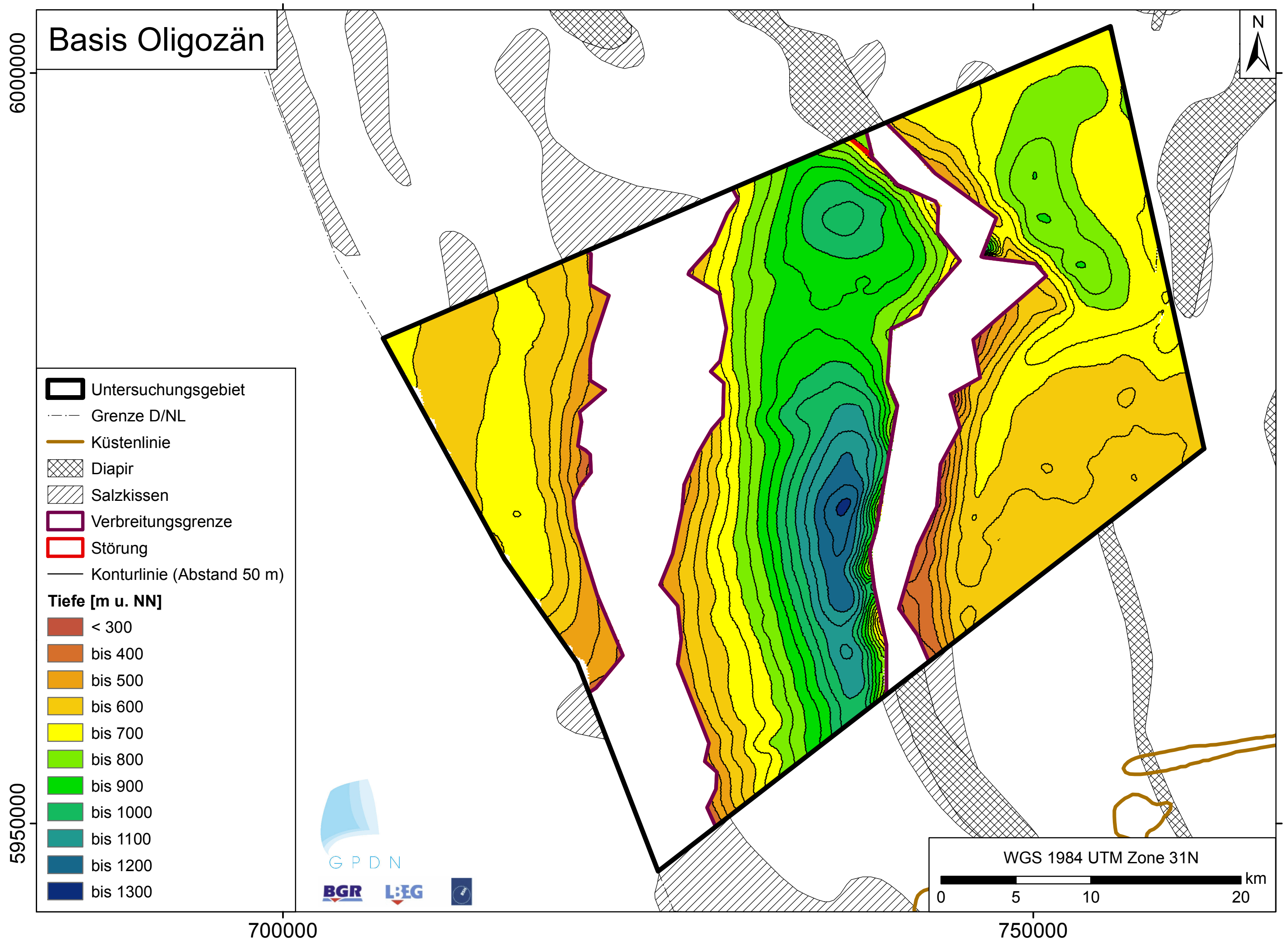
Basis Oberkreide:

Sedimente der Oberkreide treten wie die der Unterkreide fast flächendeckend auf. Die Abfolgen werden lediglich von der zentralen Salzmauer Lollo/Lisa und einigen Störungszonen im Süden und Osten durchzogen. Hochlagen sind vor allem oberhalb von Salzkissen und entlang der Flanken von Diapiren ausgeprägt, während die größten Tiefen in den südlichen Randsenken um die zentrale Salzmauer (Lollo/Lisa) erreicht werden.



Basis Paläogen:

Für die Basis des Paläogen wurde in Anlehnung an den Geotektonischen Atlas von Nordwest-Deutschland und dem deutschen Nordsee-Sektor (GTA) (Baldschuhn et al. 2001) die Basis des Oberpaläozän, bzw. wenn diese Einheit nicht vorhanden ist, die des hangenden Eozän kartiert. Die so definierte Basisfläche lässt sich über weite Teile des Untersuchungsgebietes verfolgen, wobei sie dem Tiefentrend der Kreidegesteine folgt und in den Randsenken vor allem westlich der zentralen Salzmauer die größte Tiefenlage erreicht. Hochlagen befinden sich oberhalb der Salzkissen Lilli/Leila und Hulda sowie entlang der Flanken der Salzmauern. Nur oberhalb der Salzmauer (Lollo/Lisa) bleibt ein relativ kleiner Bereich unbedeckt.



Basis Oligozän:

Das Oligozän umfasst die Stufen Rupel und Chatt, die jeweils den Beginn einer Transgressionsphase markieren. Die Verbreitungsgrenzen der Basisfläche des Oligozän verlaufen entlang der Hochlagegebiete oberhalb von Salzstrukturen, was den Einfluss der hangenden Mittelmiozän Diskordanz widerspiegelt. Die größte Tiefenlage wird im zentralen Abschnitt westlich der Salzmauer Lollo/Lisa erreicht. Hochlagen treten hauptsächlich an den Verbreitungsgrenzen entlang der Hauptsalzstrukturen auf.

Mittelmiozän Diskordanz

6000000

5950000

700000

750000

- Untersuchungsgebiet
- Grenze D/NL
- Küstenlinie
- Diapir
- Salzkissen
- Störungsabriss/Verbreitungsgrenze
- Konturlinie (Abstand 50 m)

Tiefe [m u. NN]

- < 200
- bis 300
- bis 400
- bis 500
- bis 600
- bis 700
- bis 800
- bis 900
- bis 1000

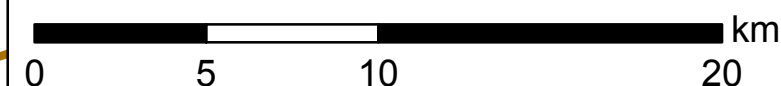


BGR

LBEG



WGS 1984 UTM Zone 31N



Mittelmiozän Diskordanz:

Die Mittelmiozän Diskordanz (Neogen) markiert ein starkes Erosionsereignis. Nur im Bereich der Salzmauer Lisa/Lollo wurde diese Fläche gestört. Hochlagen befinden sich vor allem entlang der Salzstrukturen, während die größte Tiefenlage im zentralen Abschnitt westlich der Salzmauer Lollo/Lisa erreicht wird. Die Interpretation der Diskordanzfläche ist oberhalb dieser Salzstruktur aufgrund verminderter seismischer Auflösung und stark gestörter Abschnitte erschwert.