MUSEUM BARBERINI
POTSDAM

GFZ
Helmholtz-Zentrum
POTSDAM

Franz Ossing Potsdam, Juni 2017

Was ist das für ein Himmel?

Meteorologische Assoziationen zu *„Impressionismus. Die Kunst der Landschaft"*[1]

Impressionistische Landschaftsmalerei ist dadurch geprägt, dass die Künstler im Freien, vor Ort malten. Sie setzten sich also konkretem Wetter aus. Ihr Ziel war dabei nicht eine fotografisch präzise Darstellung von Landschaft und Wetter, sondern die Wiedergabe des Eindrucks, den die Natur auf sie ausübte. Ihre Gemälde wollen eher eine ähnliche Wahrnehmung im Gehirn des Bildetrachters evozieren als einen konkreten Sachverhalt dokumentieren. Der vorliegende Text versucht anhand ausgewählter Beispiele, die jeweiligen meteorologischen Bedingungen zu rekonstruieren, unter denen die Gemälde entstanden.

Das Wetter in Mitteleuropa ist durch eine Abfolge von Tief- und Hochdruckgebieten gekennzeichnet und durch Luftmassen unterschiedlicher Herkunft, die durch Luftmassengrenzen, Fronten, abgegrenzt sind (Abb.1). Diese Wettersysteme gehen idealtypisch mit bestimmten Wolkenarten einher. [2] Das Erscheinungsbild des Himmels ist also mit der Wetterlage korreliert.

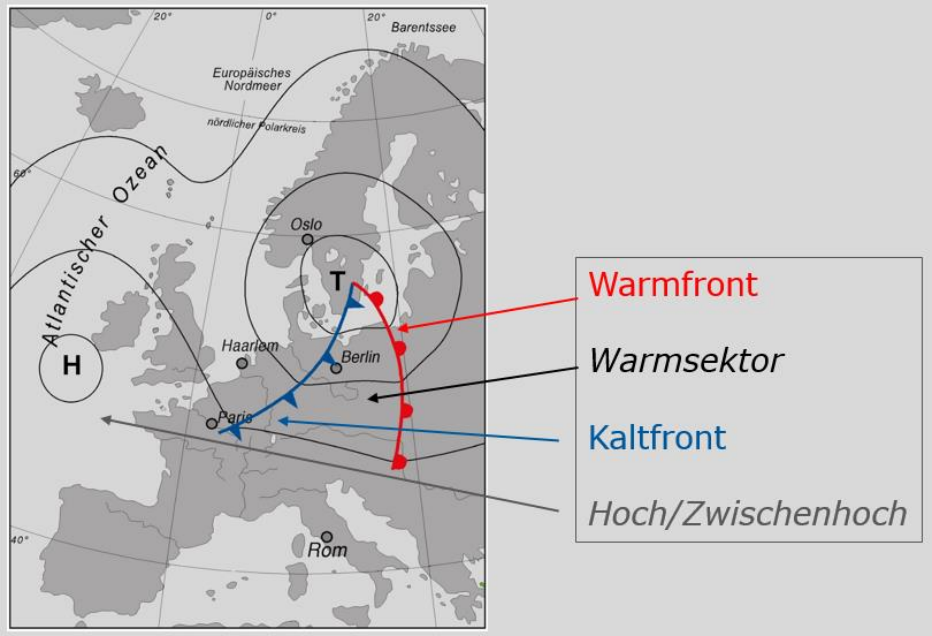

Abb. 1: Typische Wetterstrukturen in Mitteleuropa (Abb.: GFZ)

Es soll daher versucht werden, die den impressionistischen Landschaftsgemälden zugrunde liegenden meteorologischen Bedingungen aufzuspüren. Dabei muss ständig der Gedanke präsent bleiben, dass die Bilder als Kunstwerke gedacht und konzipiert wurden, nicht als Realaufnahme der Situation, in der sie entstanden sind.

[1] Ausstellung (23. 01. 2017 - 28. 05. 2017) anlässlich der Eröffnung des Museum Barberini Potsdam

[2] Die Bezeichnung von Wolken folgt dem Regelwerk der World Meteorological Organization WMO (1987)

Gewitter

Gewitter sind imposante Erscheinungen mit gewaltigem Energieumsatz. In unseren, den gemäßigten Breiten enstehen sie üblicherweise entweder innerhalb einer Luftmasse (z.B. Wärmegewitter) oder aber an der Grenze zweier Luftmassen. Voraussetzung ist in jedem Fall eine instabil geschichtete, feuchtwarme Luftmasse, denn in der verdunsteten Feuchtigkeit, dem Wasserdampfgehalt der Luft, steckt die erforderliche Energie. Durch Hebung der Luft, entweder durch Erwärmung am Boden oder durch erzwungene Hebung an einer Kaltfront oder an einem Gebirge, kommt es zur Kondensation des Wasserdampfs mit entsprechender Freisetzung der im Wasserdampf als latente Wärme enthaltenen Energie. Gewitterwolken entwickeln sich in Europa bis in typische Höhen von rund zehn Kilometern. Heftige Böen, manchmal bis zur Orkanstärke, Starkregen mit Hagel, Blitz und Donner machen nachhaltig deutlich, welche Energiemengen in der Atmosphäre enthalten sind und bei diesen Vorgängen umgesetzt werden.

Eugene Boudin stellte in seinem Gemälde *„Le Port de Camaret par ciel d'orage*" ein abziehendes Gewitter an einer Kaltfront dar (Abb. 2). Der Blick geht in etwa nördliche Richtung über den Hafen von Camaret. Wie die Segel der Schiffe andeuten, weht schwacher Wind aus westlicher Richtung, passend dazu zieht das Gewitter nach rechts, also Osten ab. Geringe Windgeschwindigkeit und spiegelglattes Wasser deuten die Ruhe nach dem Gewitter an. Am rechten Bildrand ist als dunkle Wand noch Starkregen zu sehen, aber in der oberen Bildmitte ist bereits blauer Himmel zu erkennen, die Sonne bescheint weiß den oberen, hinteren Teil der Gewitterwolke. Am Horizont, über/hinter dem Turm, finden sich weitere kräftige Konvektionswolken (Cumulus congestus). Die typischen Begleitwolken eines Gewitters in mittlerer Höhe (Altocumulus cumulonimbogenitus, Ac cbgen) sowie tiefer liegender Stratocumulus (Sc cbgen) gibt der Maler ebenfalls präzise wieder.

Abb. 2: Eugène Boudin: *Camaret. Der Hafen bei Gewitter,* 1873, Öl auf Leinwand, 79 x 110 cm, Palais des Beaux Arts de Lille, © bpk / RMN - Grand Palais / Jacques Quecq d'Henripret

Eine entsprechende gewittrige Situation zeigt das Foto in Abb. 3. Beim Durchzug einer Kaltfront entwickelten sich Gewitter, die in Richtung Nordost abzogen. Das Foto zeigt hier die Rückseite eines solchen Gewitters mit wieder aufreißendem Himmel am linken Bildrand. Weiß beleuchtet zeigt sich die eigentliche Gewitterwolke, deren Hauptmasse jedoch nach rechts hin zu finden ist, wo durch Starkniederschlag der Himmel nahezu schwarz eingefärbt ist. In der Bildmitte ist ein horizontal geschichtetes, dunkelgraues Wolkenband zu sehen, eine typische mittelhohe Begleitwolke von Gewittern (Ac cbgen). Unter dieser liegt eine zweite Wolkenschicht, die sich häufig an der Rückseite der aus dem Gewitter herabstürzenden Kaltluft findet (Sc cbgen). Alle diese Wolkenelemente eines für Mitteleuropa typischen Gewitters finden sich in Boudins Gemälde wieder.

Abb. 3: Abziehendes Gewitter an einer Kaltfront (Cb cap inc, Ac cbgen, Sc cbgen, Potsdam, 26.05.2009, ~ONO, 17:57, Foto: F. Ossing)

Zwischenhoch

Hinter einer Kaltfront baut sich typischerweise ein Gebiet höheren Luftdrucks auf, das sich entweder zu einem eigenständigen Hoch entwickeln kann, oder aber es bildet nur ein Übergangsstadium (Zwischenhoch), bis das nächste Tiefdruckgebiet folgt. Schichthaufenwolken, Stratocumulus, sind laut WMO die häufigste Wolkenart überhaupt und, neben lockeren Cumuli, in Zwischenhochs ein frequenter Vertreter.

Der Hafen von Zaandam in Holland ist Gegenstand von Monets Gemälde „*Bateaux a Zaandam*" mit einem Himmelsbild, das geradezu archetypisch für ein Zwischenhoch stehen kann (Abb. 4). Ein blauer Himmel, charakteristisch für eine frische maritim-polare Luftmasse, trägt flache, weiße Quellbewölkung. Ein mäßiger Wind (etwa Bf-Stärke 3) lässt zwar die Wimpel an den Bootsmasten flattern und reicht aus, um die aufgespannten braunen Segel zu trocknen, bewegt aber zugleich die Wasseroberfläche des Hafens nur gering. Kurzum, es handelt sich um einen angenehmen Sommertag.

Abb. 5 zeigt einen solchen Himmel über Greetsiel, rund 150 Kilometer östlich von Zaandam an der Nordseküste. Die heimkehrenden Fischerboote finden eine Hafen mit ruhigem Wasser vor, bei geringen Windgeschwindigkeiten bedecken flache Stratocumuluswolken etwa ein Drittel des Himmels.

Abb. 4: Claude Monet: *Schiffe in Zaandam,* 1871, Öl auf Leinwand, 44,4 x 72,5 cm, Privatsammlung

Abb. 5: Flache Schichthaufenwolken in einem Zwischenhoch (Sc cugen, Greetsiel, 23.08.1967, nachmittags, ~NO, Foto: F. Ossing)

Atmosphärische Optik

Was unsere Augen sehen, ist entweder direkte Strahlung einer Lichtquelle, z.B. Sonne und Sterne, oder es handelt sich um reflektiertes Licht in bestimmten Wellenlängenbereichen, die unser Auge zusammen mit dem Gehirn zu Farben verarbeitet. Sonnenlicht, auf seinem Weg durch die Atmosphäre, wird an den Luftmolekülen und anderen atmosphärischen

Teilchen gestreut, reflektiert und absorbiert. Diese drei fundamentalen Prozesse bestimmen, welches Licht mit welchen Wellenlängen – also Farben – in unser Auge gelangt.

Die Impressionisten waren Meister des Lichts, sie spielten mit den Farberscheinungen der Atmosphäre. Dabei ist es künstlerische Selbstverständlichkeit, dass die Wiedergabe des Eindrucks Vorrang hatte vor der realitätsgetreuen Reproduktion.

E. Boudin stellt im Gemälde *„Le Havre. L'Avant-Port au soleil couchant*" eine abendliche Szene dar, welche die Stimmung des Sonnenuntergangs am Hafen perfekt wiedergibt, sich zugleich aber der erforderlichen künstlerischen Freiheit bedient (Abb. 6).

Abb. 6: Eugène Boudin: *Le Havre. Der Außenhafen bei Sonnenuntergang*, 1882, Öl auf Leinwand, 54,5 x 74,5 cm, Privatsammlung

Wir blicken direkt in die untergehende Sonne, die schwach auf dem Wasser reflektiert wird. Die Schichtbewölkung wird von unten beleuchtet und weist daher helle Wolkenunterseiten auf. Da der Himmel um die Sonne nicht rot, sondern hellgelb gehalten ist, spricht dieses für eine frische Luftmasse mit wenig Schwebstoffen.

Ein Blick in die untergehende Sonne jedoch lässt, vor allem bei einer solch klaren Luftmasse, dem Auge wenig Spielraum. Farben lassen sich im direkten Gegenlicht kaum noch erkennen, Gegenstände erscheinen dunkelgrau bis schwarz (Abb. 7).

Es war Claude Lorrain, der bereits im 17. Jahrhundert die Methode entwickelte, die Farben im Vordergrund seiner Gemälde mit Blick in die Sonne aufzuhellen. Boudin nutzt das gleiche Verfahren: die Flagge am Schiff bildet einen unübersehbaren Farbtupfer, die Kleidung der Seeleute zeigt, wenn auch gedämpft, Farben, die in diesem direkten Gegenlicht eigentlich nicht erkennbar wären. So gibt das Gemälde die Stimmung eines Sonnenuntergangs wieder, wie ihn ein zufälliger Besucher auch als Erinnerung mitnehmen würde.

Abb. 7: Gegenstände erscheinen im Gegenlicht bei untergehender Sonne schwarz.
(Cs fib un, Gescher, 02.02.2008, 17:51, WSW, Foto: F.Ossing)

Auch in seinen Gemälden „*Le Havre. Coucher de soleil sur la mer*" (Abb. 8) und „*Fécamp. Le Bassin*" (Abb. 9) bedient sich Boudin dieses Mittels.

In Abb. 8 fällt zudem auf, dass die Spiegelung der untergehenden Sonne im Wasser vollständig ausgeblendet wird.

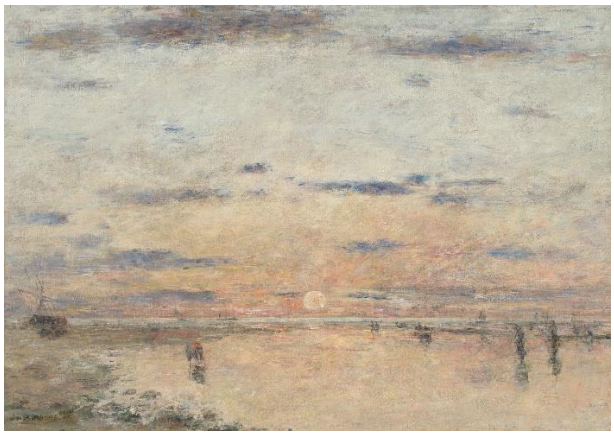

Abb. 8 (links): Eugène Boudin: *Le Havre. Sonnenuntergang am Meer,* 1885, Öl auf Leinwand, 65 x 92,5 cm, Privatsammlung

Abb. 9 (rechts): Eugène Boudin: *Fécamp. Das Hafenbecken*, 1883, Öl auf Holz, 26,5 x 35 cm, Privatsammlung

Nebel

Kaum ein atmosphärisches Phänomen erzeugt derartig viele Stimmungsmomente wie Nebel. Eigentlich nichts anderes als eine am Boden aufliegende Wolke, kann Nebel der Landschaft vom gleißenden Licht bis zur subtilen Farbwiedergabe eine völlig unterschiedliche Dynamik geben. Monet zeigt eine Wasserfläche bei Bennecourt mit Eisschollen und einem Nebelschleier (Abb. 10). Der Nebel dämpft die Farben, es sind nahezu Pastelltöne, mit denen Monet die Stimmung wiedergibt.

Abb. 10: Claude Monet: *Eisschollen in Bennecourt*, 1893, Öl auf Leinwand, 60 x 100 cm, Privatsammlung

Die Temperaturunterschiede zwischen Wasser und Luft führen bei passender Wetterlage mit üblicherweise geringen Windgeschwindigkeiten zu Nebel. Die Fotografie in Abb. 11 zeigt kühle Luft, die über eine wärmere Wasserfläche zieht. Ein dünner, transparenter Nebelschleier bildet sich, weil die wärmere Luft über dem Wasser aufsteigt. Der von ihr mitgerissene, an der Wasseroberfläche durch Verdunstung entstandene Wasserdampf kondensiert in dieser kälteren Luft sofort wieder in Form unzähliger winziger Tröpfchen: Nebel bildet sich.

Abb. 11: Nebel über einer Wasserfläche (St neb, 26.07.1991, Metis sur Mer/Matane, Gaspé, Canada, 12:50, Foto: F.Ossing)

Von Luftmassen und Fronten

Wie anfangs erwähnt, ist das Wetter der mittleren Breiten durch eine Abfolge von unterschiedlichen Luftmassen charkterisiert. Luftmassengrenzen (Fronten) und die Luftdruckverteilung (Hoch-, Tiefdruckgebiete) bestimmen das Wettergeschehen (vgl. Abb. 1). Wetter ist die „Seele der Landschaftsmalerei". [3] Das wussten die impressionistischen Maler sehr gut, denn sie setzten sich in der Freiluftmalerei direkt dem Wettergeschehen aus und hielten es auf ihre Art fest.

Alfred Sisley malte einen klaren Wintermorgen unter einem Himmel, der einem schwachen Hoch oder einem Zwischenhoch zugeordnet werden kann (Abb. 12). Die Blickrichtung lässt sich anhand des Schattenwurfs der Bäume auf etwa West eingrenzen. Nur schwach entwickelte Cumulus-Wolken und flache Wolken am Horizont deuten an, dass die Aufwärtsentwicklung der Wolken nicht stark ist, also die Atmosphäre nur schwach labil geschichtet ist. Hoher Luftdruck ist mit absinkender Luft verbunden, diese Absinkbewegung stabilisiert die Atmosphäre. Entsprechend ist die vertikale Wolkenentwicklung nur gering.

Abb. 12: Alfred Sisley: *Wintermorgen,* 1874, Öl auf Leinwand, 54,5 x 73,5 cm, Privatsammlung

Der von Sisley dargestelte Wolkentyp lässt sich genau bestimmen, der WMO-Wolkenkatalog [4] nennt diese flachen Haufenwolken *Cumulus humilis* (Abb. 13).

[3] Gedzelman, o.J.

[4] WMO, 1987

Abb. 13: Flache Haufenwolke (Cu hum, 07.07.2002, Flavon/TN, Italien, 14:50, N, Foto: F.Ossing)

Das Ende einer solchen Hochdruckperiode kündigt sich häufig durch das Aufziehen hoher Bewölkung an. Zunächst erscheinen einzelne, hohe Federwolken, die sich zunehmend verdichten (Abb. 14), ein nahezu untrügliches Vorzeichen der heranziehenden Warmfront, die oft schlechtes Wetter mit Dauerregen bringt.

Abb. 14: Aufziehende Federwolken vor einer Warmfront (Ci fib rad, 08.01.1995, Ketzin/Havel, 14:25, NW, Foto: F.Ossing)

Einen solchen Cirren-Aufzug erlebte Sisley bei Moret-sur-Loing (Abb. 15). Noch ist der Himmel blau, aber die hohen Cirrusfahnen sind ein deutliches Signal der heranziehenden Wetterverschlechterung, die sich auch mit der zunehmenden Bewölkung am Horizont bemerkbar macht. Warmfronten sind Schlechtwettergebiete mit typischen Niesel- oder Landregen, der über Stunden anhalten kann – kein Malerwetter.

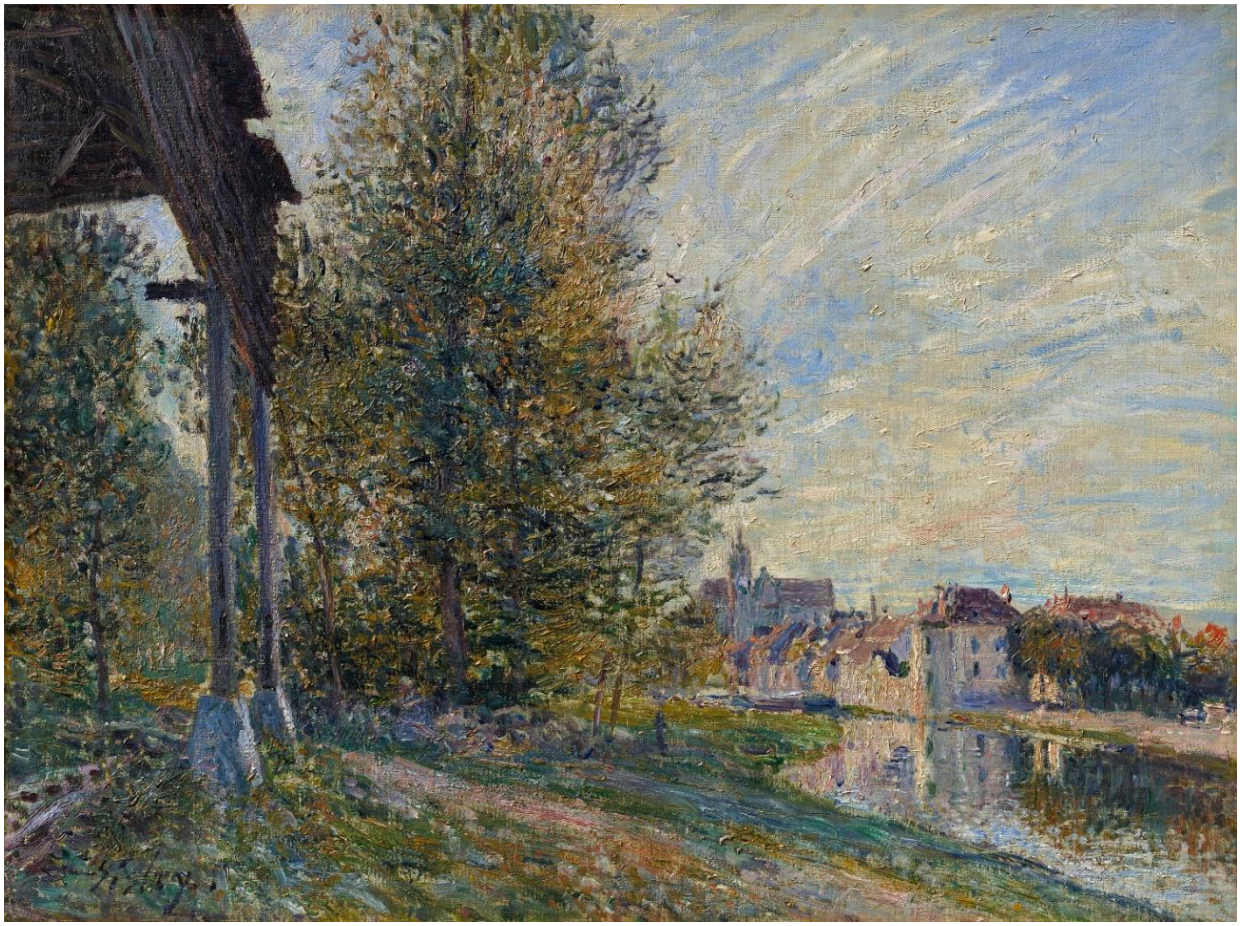

Abb. 15: Alfred Sisley: *Bei Moret-sur-Loing*, 1883, Öl auf Leinwand, 51 x 65,5 cm, Privatsammlung

Ist diese Warmfront dann durchgezogen, befindet man sich in dem Bereich eines Tiefdruckgebiets, der in der warmen Jahreszeit zwar angenehme Temperaturen aufweist, aber in der Regel nicht von langer Dauer ist, dem Warmsektor. Mittelhohe Schäfchenwolken, Altocumuli, sind ein typischer Vertreter am Himmel des Warmsektors, eine meteorologische Daumenregel besagt auch, dass Altocumuli Wetteränderung andeuten.

Camille Pissarro stellt in seinem Gemälde „*Les Coteaux du Chou, Pontoise*" einen solchen Altocumulushimmel dar (Abb. 16). Diese mittelhohen Wolken werden am Abend von der niedrigstehenden Sonne bereits von unten angestrahlt und rot-violett eingefärbt. Der obere Teil der Atmosphäre liegt dabei noch im vollen Sonnenlicht und erscheint daher noch hellblau, im unteren Teil hingegen ist das Sonnenlicht bereits gedämpft, was physikalisch bedeutet, dass durch den langen Weg der Sonnenstrahlen vom Horizont bis zum Betrachter die kurzwelligen Anteile heraus gestreut wurden, der verbleibende langwelligere Strahlungsanteil färbt die Wolken rötlich-violett ein. Abb. 17 zeigt solche Altocumuluswolken mit angestrahlter Wolkenunterseite am Abendhimmel.

Angemerkt werden soll hier noch, dass Pissarro die Landschaft ein wenig aufgehellt darstellt: dem Stand der Sonne entsprechend müsste die Blumenwiese ein wenig dunkler sein oder gar schon im Schatten liegen. Es geht eben um die Impression, nicht die realitätsgetreue Darstellung.

Abb. 16: Camille Pissarro: Die Hügel von Le Chou, Pontoise,1882, Öl auf Leinwand, 60,3 x 73,6 cm, Privatsammlung

Abb. 17: Abendliche Schäfchenwolken (Ac str tr pe, 16.01.1996, Belle Mare, Mauritius, 1900, W, Foto: F.Ossing)

Erdschatten

Bei klarem Himmel in einer frischen polaren Luftmasse zeigt sich deutlich, dass der Himmel im Zenith ein dunkles Blau aufweist, das sich zum Horizont hin immer heller einfärbt. Der Himmel am Horizont erscheint nahezu weiß (Abb. 18).

Abb. 18: Weißer Horizont, blauer Zenith: Effekte der Streuung des Sonnenlichts in der Atmosphäre (Cunevo/TN, Italien, 08.04.2015, 15:50, N, Foto: F.Ossing)

Das ist ein Resultat der Streuung des Sonnenlichts in der Atmosphäre. Der englische Physiker Lord Rayleigh konnte 1871 nachweisen, dass das Licht an Teilchen, deren Durchmesser erheblich kleiner als die Licht-Wellenlängen sind (z.B. Luftmoleküle), mehr oder weniger gleichmäßig in alle Richtungen gestreut wird und dass kurzwelliges Licht (blau) viel effektiver gestreut wird als langwelliges (rot). Daher erscheint uns der Himmel blau. Schwebteilchen wie etwa Staub sind viel größer als Luftmoleküle und streuen deshalb das Licht anders. 1908 wies der Physiker Gustav Mie nach, dass größere Teilchen das Licht aller Wellenlängen effektiver streuen als kleine Partikel. Das Licht wird also über einen weiten Wellenlängenbereich gestreut und somit weiß. [5]

Licht, das vom Horizont her unser Auge erreicht, durchquert mehr Luftmasse als das Licht vom Zenith. Daher wird das Licht vom Horizont an mehr Staubteilchen gestreut als das Zenithlicht: der Himmel erscheint daher am Horizont weiß.

Der Betrachter des Monet-Gemäldes: „*Maree basse aux Petites-Dalles*" sieht jedoch einen eingedunkelten Horizont, der sogar einen Violett-Ton aufweist (Abb. 19). Monet hat hier offenbar den auftauchenden Erdschatten am Abend dargestellt.

Die Schatten der Personen am Hang des Kliffs und am Strand sind lang geworfen. Der Fels selbst zeigt die rötliche Einfärbung durch die untergehende Sonne. Es handelt sich also um späten Nachmittag/frühen Abend, der Blick geht in Richtung Nordost.

Bei klarer Sicht und freiem Blick, wie am Meer, sieht man am östlichen Horizont in dem Moment den Erdschatten auftauchen, wo im Westen die Sonne untergeht (Abb. 20). Die rötlich-violette Oberkante, der so genannte Venusgürtel, steigt über den Horizont, gefolgt von einem dunkelblauen Streifen, der nach und nach den ganzen Himmel überdeckt, dem eigentlichen Erdschatten: es wird Nacht.

[5] Bens et al., 2008

Auch hier zeigt sich die Zielsetzung der Impressionisten: es geht darum, den Eindruck wiederzugeben. Natürlich kann der Erdschatten erst dann auftauchen, wenn die Sonne untergegangen ist. Aus Gründen der Lichtbrechung in der Atmosphäre ist der Venusgürtel bereits erkenntlich, wenn die Sonne noch direkt am Horizont steht, also bereits deutlich schwächer strahlt. Mithin dürfte der Felsen nicht mehr kräftig rot angeleuchtet sein und die Personenschatten müssten schwächer sein. Monet fasst diese Zeitspanne um den Sonnenuntergang im Gemälde zusammen. Die Stimmung eines ruhigen Abends am Meer mit einer polar-maritimen Luftmasse im Sommer bei untergehender Sonne und der Moment danach, vor der Blauen Stunde, wird so perfekt wiedergegeben.

Abb. 19: Claude Monet: *Les Petites-Dalles bei Ebbe*, 1884, Öl auf Leinwand, 60 x 73 cm, Privatsammlung

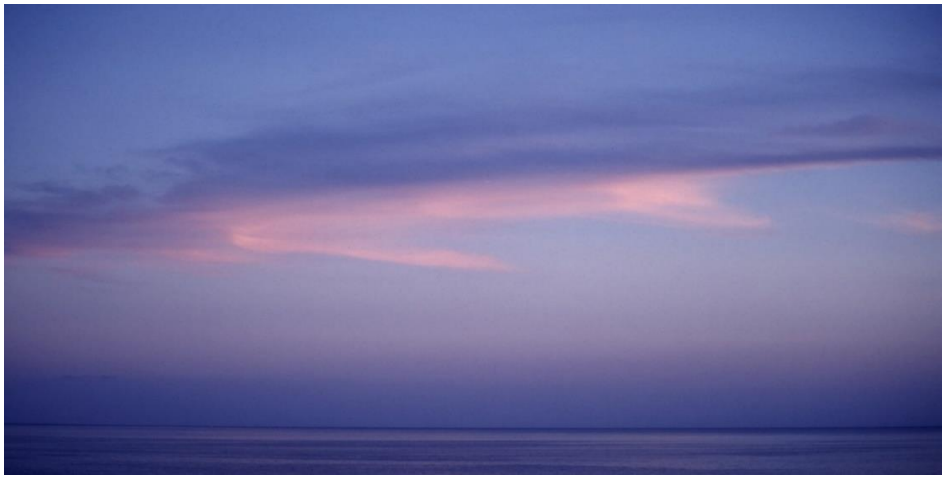

Abb. 20: Auftauchender Erdschatten am östlichen Horizont kurz nach Sonnenuntergang (Ci spi, Erdschatten, 18.01.2003, Sharm el Sheik, 17:15, SSE, Foto: F.Ossing)

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, dass es möglich erscheint, den Landschaftsdarstellungen der Impressionisten jeweilige konkrete Wetterlagen des westlichen Mitteleuropas zuzuordnen.

Literatur:

Bens, O., Brauer, A., Gedzelman, S.D., Ossing, F. (2008), *„Dünen und Streulicht. Jacob van Ruisdaels Gemälde ‚Dünenlandschaft mit Eselstreiber‘“* (MdbK Leipzig), http://bib.gfz-potsdam.de/pub/wegezurkunst/ruisdael_mdbk/dueneundstreulicht.pdf

Gedzelman, Stanley D. (o.J.), *„The Soul of all Scenery: The History of Sky in Art*“, digital verfügbar: http://www.sci.ccny.cuny.edu/~stan/skyart.html

Westheider, O., Philipp, M. (ed.) (2017), *„Impressionismus. Die Kunst der Landschaft*“, Katalog zur Ausstellung, Museum Barberini Potsdam, Prestel-Verlag München-London-New York, 248 S.

WMO (World Meteorological Organization, 1987),“*International Cloud Atlas*”, Vol. II, WMO, Genf, 212, pp.; aktualisiert: https://www.wmocloudatlas.org/home.html https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_407_en-v1.pdf

Danksagung:

Dieser Beitrag entstand aus einem Vortrag anlässlich der Ausstellung: *„Impressionismus. Die Kunst der Landschaft*“. Für die Initiative dazu, für zahlreiche Impulse und für die gründliche wie kritische Lektüre des Artikels danke ich Dr. Ortrud Westheider, der Direktorin des Barberini Museums Potsdam.

Die Verwendung der Gemälderepros erfolgt mit freundlicher Erlaubnis des Museum Barberini Potsdam.

Mein Dank geht ebenso an die Meteorologen Prof. em. Dr. Günter Warnecke (Freie Universität Berlin) und Dr. Frank Beyrich (Deutscher Wetterdienst, DWD), die mit ihrer reichen Erfahrung diesen Text gegenlasen.

Quelle: http://bib.gfz-potsdam.de/pub/wegezurkunst/