

Patentansprüche

1. Verfahren zum Untersuchen einer flüssigen Probe (20), die eine Flüssigkeit (1) und wenigstens eine in der Flüssigkeit (1) befindliche Zelle (3) und/oder wenigstens ein in der
- 5 Flüssigkeit (1) befindliches Partikel aufweist, wobei bei dem Verfahren wenigstens ein Datenelement, das eine Information zu einem Probenbereich (2) enthält, ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenelement einem trainierten Algorithmus zugeführt wird, der ein von dem Datenelement abhängiges Resultat erzeugt, und dass ein Dispensiervorgang, der ein Ausgeben wenigstens eines Teils der flüssigen Probe (20) umfasst, von dem Resultat abhängt.
- 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass geprüft wird, ob in dem Probenbereich (2) eine vorgegebene Anzahl an Zellen (3) und/oder Partikeln angeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 a. das Datenelement dem trainierten Algorithmus zugeführt wird, wenn in dem Probenbereich (2) die vorgegebene Anzahl an Zellen (3) und/oder Partikeln angeordnet ist und/oder dass
- b. das Datenelement dem trainierten Algorithmus nicht zugeführt wird, wenn in dem Probenbereich (2) nicht die vorgegebene Anzahl an Zellen (3) und/oder Partikeln
- 20 angeordnet ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. durch den trainierten Algorithmus oder einen anderen trainierten Algorithmus die Anzahl der in dem Probenbereich angeordneten Zellen und/oder Partikel ermittelt
- 25 wird oder dass
- b. durch den trainierten Algorithmus oder einen anderen trainierten Algorithmus die Anzahl der in dem Probenbereich angeordneten Zellen und/oder Partikel ermittelt wird und geprüft wird, ob in dem Probenbereich die vorgegebene Anzahl an Zellen (3) und/oder Partikeln angeordnet ist oder dass
- 30 c. durch einen nicht trainierbaren Algorithmus die Anzahl der in dem Probenbereich angeordneten Zellen und/oder Partikel ermittelt wird und geprüft wird, ob in dem Probenbereich die vorgegebene Anzahl an Zellen (3) und/oder Partikeln angeordnet ist.
- 35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenelement ein Messsignal oder ein Bildsignal ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem trainierten Algorithmus nur ein Teil des Datenelements zugeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abbildung aus dem Bildsignal generiert wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. die Position der Zelle (3) und/oder des Partikels in der Abbildung ermittelt wird oder dass
- b. ein Abbildungsabschnitt ermittelt wird, der die Zelle (3) und/oder das Partikel aufweist und dass nur der den Abbildungsabschnitt aufweisende Teil des Bildsignals dem trainierten Algorithmus zugeführt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildung einen den Probenbereich (2) aufnehmenden Dispenser (7) oder einen den Probenbereich (2) aufnehmenden Teil des Dispensers (7) zeigt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Dispenservorgang ein Bestimmen eines Ablageorts der auszugebenden flüssigen Probe (20) umfasst.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsabgabe nach einer Drop-on-Demand-Betriebsweise ausgeführt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der trainierte Algorithmus Bestandteil eines künstlichen neuronalen Netzes ist und/oder mindestens ein künstliches neuronales Netz enthält.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Resultat von einer Klassifizierung des Datenelements in eine von wenigstens zwei Klassen abhängt und/oder
- b. das Resultat eine Vorhersage zu einer Zelleigenschaft und/oder einer Partikeleigenschaft oder ein Schätzwert für eine Zelleigenschaft und/oder Partikeleigenschaft ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Algorithmus trainiert wird, bevor das Datenelement dem Algorithmus zugeführt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einem Trainingsdatenelement eine Klasse zugewiesen wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Klassenzuweisung des Trainingsdatenelement von Messdaten abhängt, die auf einer flüssigen Proben basieren, die dispensiert wird.
17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Algorithmus mittels maschinellen Lernens trainiert wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von ersten Trainingsdatenelementen ermittelt wird und eine Vielzahl von zweiten Trainingsdatenelementen ermittelt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils einem ersten Trainingsdatenelement wenigstens ein zweites Trainingsdatenelement zugeordnet wird.
20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von den zweiten Trainingsdatenelementen wenigstens zwei Klassen gebildet werden.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Klassen und/oder die ersten Trainingsdatenelemente und/oder die zweiten Trainingsdatenelemente dem Algorithmus übermittelt werden.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der trainierte Algorithmus erneut trainiert wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenelement eine Information zu einer Zelleigenschaft der in dem Probenbereich angeordneten Zelle und/oder zu einer Partikeleigenschaft der in dem Probenbereich angeordneten Partikels enthält.
24. Dispensiervorrichtung (6) umfassend Mittel zum Ausführen des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 23.
25. Dispensiervorrichtung nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch
- a. einen Dispenser (7) zum Ausgeben einer flüssigen Probe (20) oder durch

- b. einen Dispenser (7) zum Ausgeben einer flüssigen Probe (20), wobei der Probenbereich (2) in dem Dispenser (7) angeordnet ist und/oder durch den Dispenser (7) ausgebbar ist.
- 5 26. Dispensiervorrichtung (6) nach Anspruch 24 oder 25, gekennzeichnet durch eine optische Erfassungseinrichtung (8) zum Erzeugen einer Abbildung des Probenbereichs (2).
27. Dispensiervorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 24 bis 26, gekennzeichnet durch eine Auswerteeinrichtung (9) zum Auswerten ob in dem Probenbereich (2) eine vorgegebene Anzahl an Zellen (3) und/oder Partikeln angeordnet ist.
- 10 28. Dispensiervorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 24 bis 27, gekennzeichnet durch einen Klassifikator (13) zum Klassifizieren des Datenelements in eine Klasse.
- 15 29. Dispensiervorrichtung (6) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Klassifikator (13) Bestandteil eines künstlich neuronalen Netzes ist und/oder mindestens ein künstliches neuronales Netz enthält.
30. Dispensiervorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 24 bis 29, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (10), mittels der der Dispenser (7) und/oder ein Behälter (4) zum Aufnehmen der flüssigen Probe (20) und/oder ein Ausschussbehälter (5) zum Aufnehmen der flüssigen Probe (20) verfahrbar ist, wobei ein Verfahrensvorgang von dem Resultat abhängig ist.
- 20 31. Dispensiervorrichtung (6) nach einem der Ansprüche 24 bis 30, gekennzeichnet durch eine Ablenkeinrichtung zum Ablenken der ausgegebenen flüssigen Probe (20) und/oder eine Absaugeinrichtung zum Absaugen der ausgegebenen flüssigen Probe (20), wobei ein Ablenkvorgang und/oder Absaugvorgang von dem Resultat abhängig ist.
- 25 32. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch einen Computer (12) diesen veranlassen, die Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 23 durchzuführen.
- 30 33. Datenträger, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 32 gespeichert ist.
- 35 34. Datenträgersignal, das das Computerprogramm nach Anspruch 32 überträgt.